別紙3

情報通信分野における
エコロジー対応に関する研究会
報告書

―ユビキタス・グリーン ICT の実現―

2009年6月

目次

第一部　情報通信分野におけるエコロジー対応の必要性

1　地球環境問題に対するこれまでの取組

地球環境の維持は、「現在及び将来の世代の人間が健全で恵み豊かな環境の恵沢を享受するとともに人類の存続の基盤である環境が将来にわたって維持されるように適切に行われなければならない。」（環境基本法第３条）とあるように、今後の持続的な発展のために必要不可欠なものである。しかしながら、利便性の追求に大きな重点を置く現代社会において、エネルギーや資源の消費量は爆発的に増大し、それに伴って温室効果ガスや廃棄物の増大による地球環境への影響は増加の一途を辿っている状況にある。

20 世紀後半より観測されている世界平均気温の上昇は、人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性が非常に高いとされている。また、21 世紀末における世界の平均気温は 20 世紀末と比較して、環境の保全と経済の発展を地球規模で両立する社会で約 1.8℃(1.1～2.9℃)、化石エネルギーを重視しつつ、高い経済成長を実現する社会で約 4.0℃（2.4～6.4℃）上昇すると予測されている。（気候変動に関する政府間パネル（IPCC）[1]第４次報告書（2007））

平均気温の上昇だけに留まらず、水資源や生態系などへの影響の他、人類の健康や社会生活に多大な影響を及ぼす危険性が指摘されている地球温暖化等の地球環境問題について、我が国においては「21世紀環境立国戦略」を閣議決定（2007年６月）し、地球環境の危機を克服する「持続可能な社会」を目指すために、「低炭素社会」、「循環型社会」及び「自然共生社会」を統合的に進めていく方針を示したところである。省エネルギー・低炭素エネルギーの利用の推進や、3R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進による資源生産性の向上等によって、二酸化炭素（CO_2）の排出が最小化される低炭素社会に向けた取組、廃棄物等の発生抑制や循環資源の利用などにより、新たに採取する資源をできるだけ少なくし、環境への負荷をできる限り少なくする循環型社会を目指した取組、自然の恵みを享受し継承する自然共生社会の構築を同時に推進し、持続可能な社会の実現を図ることとしている。

OECD 閣僚理事会[2]（2008 年６月）や北海道洞爺湖サミット（同７月）においても、地球環境問題は、人類共通の課題として早急な対応が求められている。特に、北海道洞爺湖サミットでは、環境や気候変動に係る問題として、「温室効果ガス排出削減の具体的な目標設定 」に加え「3R への取組」等についても活発な議論が行われたところである。

---

1 世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立
2 OECD 閣僚理事会議長総括（2008 年）「閣僚は、気候変動が国際経済の直面する最も重大な問題の一つであると認識し、緊急の行動が必要である点につき一致した。」

２　情報通信分野における対応

地球環境問題に対する情報通信分野における対応については、「地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策に関する研究会」（座長：月尾東大名誉教授）が昨年４月に ICT の利活用による CO_2 排出削減等に関する提言を取りまとめているが、ICT 機器やサービス自体の CO_2 排出削減等については、その後の検討に委ねられている。

また、最近は移動電話（携帯電話・PHS）端末が希少な貴金属及びレアメタルから構成されていることに着目し、いわゆる「都市鉱山」としての有効活用を図るべきとの指摘も多く行われている。

本研究会は、こうした状況を踏まえ、地球温暖化問題や循環型社会の構築等の地球環境問題に対する対応を「エコロジー対応」と位置付け、次の２つの事項について検討を進めることとした。

- ICT 機器・サービス自体の CO_2 排出削減の推進
- 移動電話端末のリデュース・リユース・リサイクル活動の推進

なお、ICT が、我が国の様々な社会経済活動の基盤となるとともに、その効率化に資することからすれば、検討対象はこれら２つに限られるものではなく、今後は、ICT の活用による社会システムの効率化を通じた社会全体としての地球環境問題に対するより幅広い検討も求められる。

（１） ICT 機器・サービス自体の CO_2 排出削減の推進

ICT サービスは、「地球温暖化問題への対応に向けた ICT 政策に関する研究会」報告書にもあるとおり、その利活用により、生産・消費・業務活動の飛躍的な効率化、交通代替や渋滞緩和等による CO_2 排出削減に大きく貢献することが可能である。

一方、ネットワーク機器やサーバ機器等を組み合わせることにより実現される ICT サービスは、基本的にその規模や性能、通信量が高まることにより、それに比例してエネルギー（電力）消費が増加し、CO_2 の排出量も増加する。

このように、ICT の利用には、それによる CO_2 の排出削減や ICT を用いた環境計測・環境予測といったポジティブな側面と、ICT 機器自体の CO_2 排出増加というネガティブな側面が存在する。

このため、今後も発展が期待される ICT については、ポジティブな側面を一層拡大しつ

つ、ICT 機器等の消費電力削減等を通じてネガティブな側面を最小化することにより、両面から CO_2 の排出削減に取り組むことが重要である。

（２） 移動電話端末の 3R

地球環境保全については「持続可能な開発」という概念が提唱され、その実現のために低炭素社会の構築、循環型社会の構築を目指すことが必要であるとされている。その循環型社会を形成する要素の一つとしてリサイクルが重要視されている。

【参考】2008年の環境白書では、「低炭素社会を構築し、温室効果ガス排出量の大幅削減を達成することが『持続可能な開発』を実現する上で、現下の国際社会が直面する待ったなしの課題である（中略）。ただし、持続可能な開発は、低炭素社会のみならず、3Rを通じた資源管理を実現する循環型社会、自然の恵みを享受し継承する自然共生社会をも同時に実現するものでなくてはなりません。」とされている。

循環資源の利用を促進することは、一般に化石系資源の消費量の減少及び廃棄物の発生量の減少をもたらすものであり、リサイクルを初めとする 3R についてもエコロジー対応の取組として促進すべきものとされている。

この点、移動電話端末については、①年間 4,955 万台（2007 年度）に及ぶ販売を記録しているなど普及量が多いこと、また、②携帯電話には単位重量当たりの希少金属（レアメタル）量が多く、天然資源に乏しい我が国にとって、無視することのできない貴重な資源とみなすことができることから、エコロジー対応の取組の意義は大きいと考えられる。

こうした移動電話端末については、これまでも移動電話事業者や業界団体の自主的な取組みにより、回収、再利用されていたが、貴重な資源を有効に利用するという観点から、取組の一層の推進が重要となっている。

第二部　CO_2排出削減の推進

1　CO_2排出削減に向けた取組の現状

（1）　国際的な取組

①　気候変動枠組み条約

気候変動に関する国際連合枠組条約（略称：気候変動枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change：UNFCCC)）は、地球温暖化問題に対する国際的な枠組みを設定した条約である。同条約では、大気中に存在する温室効果ガスの上昇が地球を温暖化し、自然の生態系等に悪影響を及ぼすものとして、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ、現在及び将来の気候を保護することを目的としている（1994年３月発効済）。

②　京都議定書

気候変動枠組条約の目的である、「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」を達成するための長期的かつ継続的な温室効果ガスの排出削減を法的に拘束するものとして、1997年12月、第三回締約国会議（Conference Of the Parties：COP3）において京都議定書が採択されている（2005年２月発効済）。

京都議定書では、先進国の温室効果ガス排出削減について、法的拘束力のある数値約束を各国ごとに設定している。

- 基準年　：1990年
- 約束期間：2008年～2012年（５年間）
- 数値約束：日本６％、米国７％、ＥＵ８％等、先進国全体で少なくとも５％削減を目指す

近年、現在の京都議定書に続く2013年以降の国際的な温暖化対策の枠組み（ポスト京都議定書）の構築に向けた動きが活発化している。現在、この議論は2009年12月にデンマーク・コペンハーゲンで開催する「国連気候変動枠組み条約第15回締約国会議」（COP15）までに決定することとされている。

③ 主要国首脳会議（サミット）

2008 年 7 月、北海道洞爺湖で開催された主要国首脳会議（北海道・洞爺湖サミット）では、主要議題の一つとして温暖化対策が取り上げられ、サミット首脳宣言として「2050 年までに世界の温暖化ガス排出量の少なくとも 50%の削減を達成する長期目標を採択することを求める」ことが確認された。

同サミットの情報発信拠点となった国際メディアセンター（International Media Center：IMC）では、家庭用燃料電池や有機 EL、太陽電池パネル、燃料電池車、電気自動車等といった、我が国が誇る環境配慮技術を随所に活用し、各国メディアに対して温暖化対策への意識が高いことをアピールしている。一例として、IMC の冷房は冬季に蓄積した雪を利用している。

また、同サミットにおいて消費された電気は、インドネシアにおけるバイオガス発電事業やラオスにおける省エネ事業等から発生した排出権を購入することで、相殺（オフセット）されている。

④ アジア太平洋経済協力会議（APEC）

2008 年 11 月、ペルーの首都リマで開かれたアジア太平洋経済協力会議（APEC）首脳会議は、地球温暖化問題に対して加盟国が協力することなどを盛り込んだ首脳宣言を採択している。同宣言では、温室効果ガス排出量半減の目標を世界で共有するとした 2008 年 7 月の主要国首脳会議（北海道洞爺湖サミット）の宣言に「留意する」とし、京都議定書に定めのない 2013 年以降の新たな温暖化対策の枠組みづくりに合意できるよう協調して取り組むことを確認している。

⑤ 国際電気通信連合（ITU）の取組

2008 年９月より ITU の「ICT と気候変動に関するフォーカスグループ」において、

- ICT 機器・システムの消費エネルギー削減のための手法
- ICT 活用による社会経済活動への消費エネルギー削減効果と削減量の評価方法

等が国際標準の観点から検討されている。

2009 年３月には広島でフォーカスグループの会合が開催された。この会合を受けて ITU の電気通信標準化部門（ITU-T） において必要な ITU-T 勧告の作成等の標準化活動が行われる予定。

⑥ 欧州の取組

京都議定書において、温室効果ガスの効果的な削減ツールとして紹介されている京都メカニズムのうち、排出量取引が欧州連合により 2005 年１月から実施されている。環境省の調べ（2009 年２月２日）によると、2007 年末時点で約 21 億トンの CO_2（５兆 9000 億円程度）が、EU 域内排出量取引制度（EU-ETS）に則って取引されている。

2008 年 12 月の EU 首脳会議において、2020 年までに基準年（1990 年）比で温室効果ガス排出量の 20%を削減すること、再生可能エネルギーの割合を全体の 20%まで引き上げること、及びエネルギー効率を 20%改善するといった、「３つの 20%」について最終的な合意がなされた。

また、エネルギー効率利用に関する取組として、EC 直轄の研究プログラム“End-use Energy Efficiency “がある。同プログラムは ICT に係る製品製造や調達に関する省エネ性能基準を定義するものであり、策定された行動規範を Code of Conduct (CoC)と呼んでいる。CoC は EU 域内事業者に義務付けられているものではない。

⑦ 米国の取組

米国・環境保護庁（US-EPA）は、市民の健康と自然環境の保護を目的とした米国の行政組織である。環境保護庁における情報通信分野に係る取組として、1992 年から開始されているエネルギースタープログラムが挙げられる。

エネルギースタープログラムは、環境保護庁とエネルギー省が共同推進する、効率の高い製品の普及促進を通じて温室効果ガス排出量削減を目指す取組である。同プログラムでは、基準を満たすエネルギー効率の高い製品に対して、ロゴマークを付けること等を通じて、その普及促進を図っている。

現在、同プログラムは、ICT 機器に限らず、家電製品やオフィス機器など 50 以上のカテゴリーにまで拡がっている。主な ICT 機器として、コンピュータ、ノートブックコンピュータ、ワークステーション、モニター等が対象となっている。

また、電気通信分野における標準化を目的とした業界団体として ATIS がある。同団体は ICT 機器に係る各種標準化を主な活動としている。全 14 委員会のうち、NIPP 委員会は、主としてネットワーク関連機器等に係る標準化活動を行っており、その下部組織である TEE 小委員会では、サービスプロバイダによる ICT 機器購入時のエネルギー消費量等を適切に評価するための指標作りを行っている。

⑧ グリーン・グリッドの取組

データセンター等におけるエネルギー効率の向上を目的として、2007 年２月に IBM、

DELL、Intel 等の製造業者が「グリーン・グリッド」を発足させ、データセンターの省エネ基準として PUE（Power Usage Effectiveness）を提唱している。発足当初は、米国事業者が中心であったが、その後、ヨーロッパ、アジアへと拡大し、データセンター等におけるエネルギー効率化のための指標の明確化、データセンターパフォーマンスの向上促進､各種測定方法の検討等に取り組んでいる｡2008 年７月には日本分科会が発足し、データセンター運営におけるエネルギー効率化対策、及び日本政府や事業者に対する戦略的な提言等を行うこととしている。

⑨ クライメート・セイバーズ・コンピューティング・イニシアチブの取組

クライメート・セイバーズ・コンピューティング・イニシアチブ は、Google とインテルを中心に事業者･個人等が参加して 2007 年に設立された非営利団体である｡WWF（世界自然保護基金）におけるクライメート・セイバーズ・プログラム[3]の思想を継承しており、機器メーカーに対してエネルギー効率に優れた製品の販売を要請するとともに、ユーザに対してこれら製品の購入を促すことを通じてコンピュータの消費電力量の効率改善、コンピュータの待機電力削減等を推進し、CO_2 排出量を削減することを目指している。

（２） 国内での取組

① 地球温暖化防止行動計画

1990 年 10 月に開催された地球環境保全に関する関係閣僚会議において策定された、温暖化対策を総合的･計画的に推進するための方針及び今後取り組むべき対策の全体像を明確にした行動計画である。同計画では、CO_2 の排出抑制目標として以下の２点を挙げた上で、講ずるべき対策を掲げている。

【CO_2 の排出抑制目標】

1） 官民あげての最大限の努力により、行動計画に盛り込まれた広範な対策を実施可能なものから着実に実施し、一人当たりの CO_2 排出量について 2000 年以降概ね 1990 年レベルでの安定化を図る。

2） 上記 1)の諸措置と相まって、太陽光、水素等の新エネルギー、CO_2 の固定化等の革新的技術開発等が、現在予測される以上に早期に大幅に進展することにより、CO_2 排出総量が 2000 年以降概ね 1990 年レベルで安定化するよう努める。

---

3 WWF と事業者がパートナーシップを結び､事業者の排出削減の計画とその実施を行うプログラム｡事業者は、WWF との対話を通じて削減目標を掲げ、温室効果ガス削減目標とその実行を、WWF と第三者認証機関が検証する。

【対策内容】

1990 年～2010 年の 20 年間に、CO_2 排出抑制対策、メタンその他の温室効果ガスの排出抑制対策、科学的調査研究、観測・監視、技術開発及びその普及、普及・啓発、国際協力等広範囲な対策を行う。

② 地球温暖化対策推進大綱

京都議定書の採択を受けて、我が国の目標値である基準年（1990 年）比６％の温室効果ガス削減達成のための対策を早急に行うべく、1998 年６月に地球温暖化対策推進大綱が制定された。その後、2002 年３月には６％の削減を確実に達成するため、排出削減見込量やその具体策等を盛り込んだ改定が行われている。

③ 京都議定書目標達成計画

「地球温暖化対策の推進に関する法律（2002 年改正）」に基づき、京都議定書で定められた６％の CO_2 排出量削減約束を確実に達成するために必要な措置を定めるものとして 2005 年４月に策定（閣議決定）された。また、2008 年３月に、産業界における自主行動計画の一層の推進、住宅・建築物の省エネ性能の更なる向上など対策・施策の追加・強化を盛り込んだ大幅な改定が行われている。

同計画では、６％削減約束の達成のための対策・施策を中長期的な取組の一つと捉え、京都議定書の約束達成の取組と共に、中長期的取組との整合性を確保しつつ、温室効果ガスの排出削減を考慮した社会の構築を目指すものとしている。同計画において、ICT 分野の貢献としては、トップランナー基準に基づく機器の効率向上、テレワーク等情報通信技術を活用した交通代替の推進等が掲げられている。

④ エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）

省エネ法は、燃料資源の有効な利用の確保に資するため、工場等、輸送、建築物及び機械器具についてのエネルギーの使用の合理化を図ることを目的として、エネルギー使用者に対してエネルギーの使用の合理化に努めることを求めている（1979 年に制定）。

同法により指定された工場では、エネルギー管理者の選任や定期的な報告などが求められる他、機器のエネルギー消費効率に基準を設定して省エネルギー化を促すなどの措置が求められる。

同法による機械器具に関する省エネルギー基準（トップランナー基準）の対象は、当初、電気冷蔵庫、エアコンディショナー、自動車であったが、改正毎に対象品目を増やし、2009 年３月現在で 21 品目が同法の指定を受けている。（資料 1）

特に ICT との関係については、ネットワーク機器やサーバ等のエネルギーを消費する機器の製造事業者は、その製造する機器につき、エネルギーの使用の合理化に資するよ

う努めなければならないとされている。

⑤ トップランナー基準等

トップランナー基準は、前記省エネ法に基づき、以下の３項目に該当する機器について、商品化されたもののうち最も省エネ性能が優れている機器の性能以上に設定される。

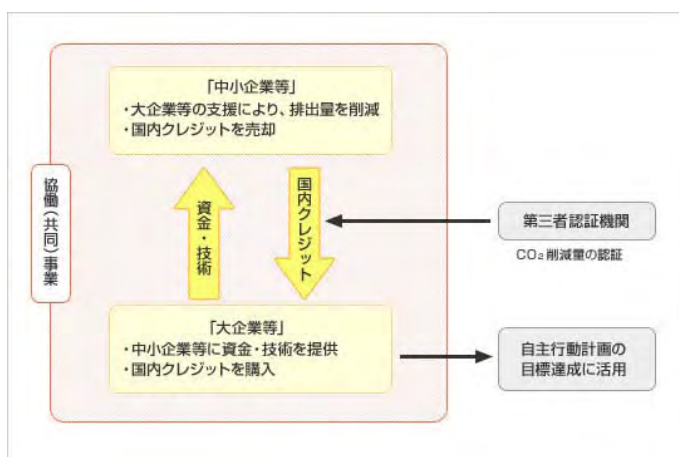
- 大量に使用される機器
- 相当量のエネルギーを消費する機器
- エネルギー消費効率を向上させることが特に必要な機器

製造事業者は、当該機器について目標年度までに「トップランナー基準」を達成することが求められ、達成されていない場合には、勧告、公表、命令が行われ、命令に従わない場合には罰則が適用される。

2008 年に、産業部門に加えて業務部門、家庭部門の省エネルギー化に向けた改正が行われ、今後、ルータ、スイッチ等の通信機器についても指定の対象となる方向で議論が進められている。情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）では、ルータ・LAN スイッチの省エネ基準について検討し、トップランナー基準の作成に貢献している。（資料 2）
なお、米国の電気通信事業者である Verizon 社は、自社がネットワーク機器を調達する際に考慮すべき環境性能についての基準を独自に定めている。

⑥ 中小企業等 CO_2 排出量削減制度（国内 CDM 制度）

京都議定書における温室効果ガス削減手段の一つとしてクリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism :CDM ）が、国際的に活用されている。これは、先進国の事業者などが途上国事業者等と共に協力し、温室効果ガスの排出削減に取り組むというものであり、これにより削減した量は排出権（クレジット）として、近年、先進国間で有価証券のように取引の対象となっている。

国際的な温室効果ガス排出削減事業（CDM）等を国内の事業者に対して適用したものが、「中小企業等の温室効果ガス排出量削減制度」（いわゆる「国内 CDM 制度」）である。国内 CDM 制度では、大企業が資金や技術を提供して中小企業の排出削減に協力することで、削減した温室効果ガスを排出権（クレジット）として大企業が自社の温室効果ガス削減分として取得できるというものである。

⑦　排出量（権）取引の国内統合市場の試行的実施

「低炭素社会づくり行動計画」（2008 年 7 月 29 日閣議決定）に基づき、同年 10 月から試行運用が始まっている排出量取引[4]（資料 3）においては、

- 参加事業者が自主的に削減目標を設定し、削減を推進。削減目標は排出総量でも原単位でも良い。
- 目標以上に削減された分については、排出枠の取引が可能。この排出枠は、他社がその削減目標を達成するために利用可能。

といった取組により、削減努力や技術開発による効果、市場メカニズム（排出枠・クレジット管理等）についての検証を行うこととしている。

⑧　カーボンオフセット制度

カーボンオフセットは、直接的な施策によって削減できない温室効果ガスを、植林やクリーンエネルギー事業などに投資することにより実際の温室効果ガス排出削減分を取得することで、相殺（オフセット）する仕組みである。

カーボンオフセットの対象事業として、1）植林などの森林保全事業、2）太陽光などのクリーンエネルギー事業、3）発展途上国における温室効果ガス排出削減事業などへの協力が考えられる。また、カーボンオフセットは、内外の排出権取引市場・制度に対応した巨大プロジェクトだけではなく、市民や事業者が、自ら排出する温室効果ガス排出量を算定し、それに相当する金額を温室効果ガス削減に取り組む環境 NPO/NGO など団体等へ寄付するといった手続も存在している。自らの排出量を把握してさえいれば、個人や事業者など主体の大小を問わず、カーボンオフセットに取り組むことができること

4 2005 年に発効した京都議定書では、1990 年当時の温室効果ガスの排出量を基準にして、日本や EU などの附属書 I 国と呼ばれる国が、2012 年末までに排出上限量（削減数値目標）の達成を求められている。排出量取引では、この数値を基準にして、国同士が温室効果ガスの排出超過分と不足分を市場で取引する。

も魅力の一つとなっている。

海外では、イギリスが積極的に導入しており、2005 年にはイギリス政府の提案に応じて、同国大手航空会社であるブリティッシュ・エアウェイズが、搭乗客自らが航空機から排出される温室効果ガス排出量削減に係る対策費相当分の金額を寄付する仕組みをつくり、同年から開始している。

⑨ 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）

グリーン購入とは、製品やサービスを購入する際、価格や品質、利便性、デザインだけでなく、環境負荷軽減等が極力小さいもの（エコマーク[5]商品など）を優先して購入することである。

このような考え方を基に、政府が物品を購入する際には環境に配慮されたものを購入しなければならないとする法律として、2001 年４月より「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が施行されており、地方公共団体にも適用されている。本法に基づき策定されている「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」において、2009 年４月現在、19 分野 246 品目が特定調達品目として掲げられ（資料 4）、電子計算機（パソコン）、移動電話は含まれているが、ルータ等のネットワーク機器は含まれていない。

⑩ 東京都による CO_2 排出規制

東京都は 2008 年６月「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」（環境確保条例）を改正し、大規模事業所への「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」の導入を決定している。対象は年間のエネルギー消費が原油換算で 1,500kl（消費電力に換算するとおおよそ 600 万 kWh）以上の事業所であり、その事業所の所有者が排出削減の義務を負う（テナントビルについては、テナント事業者にオーナーへの協力義務が課される）。

削減量については、「2002 年度から 2007 年度のうち任意の連続する三年間の平均排出量」を基準として、2010 年度から 2014 年度の平均排出量を工場等においては６％、事務所等においては６％又は８％の削減義務を負うこととされている（資料 5、 6）。

削減に関しては、自ら機器の更新を行ったり運用対策を推進したりする以外にも、例えば他の事業所が義務量以上の削減をした場合、当該排出削減の枠を取引すること（排出量取引）や、グリーン電力を購入することによる CO_2 排出削減も、削減量として加え

5 様々な商品（製品及びサービス）の中で、「生産」から「廃棄」にわたるライフサイクル全体を通して環境への負荷が少なく、環境保全に役立つと認められた商品につけられる環境ラベル。（財）日本環境協会がエコマーク事業として実施している。

ることが可能である。

期間が終了した後、削減量が未達成の場合、措置命令により不足量の最大1.3倍の削減が追加的に課される。さらにその命令の期限までに達成されない場合、罰金（最大50万円）、氏名の公表、不足分を都が調達しその費用を請求、といった措置が適用されることになる。

（３） 情報通信分野での取組

① 環境自主行動計画の策定とフォローアップ

「情報通信を活用した地球環境問題への対応」（1998年５月電気通信審議会答申）において、通信・放送関係業界に対して環境自主行動計画の策定を要請するとともに、その実施状況について審議会においてフォローアップすることとされた。

電気通信事業者関係では、（社）電気通信事業者協会及び（社）テレコムサービス協会がこの環境自主行動計画に参画しており、2007年度の進捗は以下のとおりである（資料 7）。

- 電気通信事業者協会は契約数当たりの電力消費量を38.5%削減（1990年を基準）し、目標を達成（目標：30%削減）
- テレコムサービス協会は売上高当たりの電力消費量を0.5%削減（2006年を基準）し、着実に進捗（目標：１%削減）

一方、各団体内において実際に環境自主行動計画を策定しているのは、電気通信事業者協会において会員の４割程度、テレコムサービス協会においては１割程度であり、さらに数値目標まで設定している会員はその８割程度にとどまっているのが現状である。

② 地球温暖化問題への対応に向けたICT政策研究会

ICTと地球温暖化問題との関係を定量的に分析するとともに、地球温暖化問題への対応に資するICTの推進方策等について検討を行った。

- 座長：月尾嘉男東京大学名誉教授
- 開催期間：2007年９月～2008年４月

この研究会においては、ICT機器の使用によりCO_2が排出されるものの、ICTの利活用により、様々な分野の生産・消費・業務活動の効率化、交通代替や渋滞緩和等によるCO_2排出削減に貢献することが示されている（資料 8-1、8-2）。

この削減効果はICT機器等の使用によるCO_2排出量を大きく上回り、2012年において、日本の1990年度のCO_2総排出量の３%分（約3,800万トン）の削減に貢献すると試算されている。今後、ICTの利用促進によるCO_2排出削減を推進するとともに、その評価手法を国際的なレベルで確立し、標準化と国際的なコンセンサスづくりに積極的に貢献することが求められる。

③ 電気通信事業者における取組

a. 環境憲章の策定等意識の向上等

下記の事業者においては、環境憲章を定めており、事業者の環境配慮の姿勢を示すとともに社員の意識向上を図っている。

（ア） NTTグループ：CSR憲章の中の一つのテーマとして「人と地球のコミュニケーション」を掲げて、自らの環境負荷の低減と、情報通信サービスの提供を通じた社会全体の環境負荷の低減を推進。（資料 9）

- ネットワークセンター、データセンター、オフィス、物流での省エネ促進
- 自然エネルギーの導入促進
- 製品・サービスによる環境負荷の低減

その他、家庭での省エネ取組の奨励

（イ） KDDI：環境憲章を定めるとともに、社内に環境マネジメント体制の構築、省エネルギー対策（設備の省エネ化、ICTの利活用、オフィスの省エネ化）、リサイクルを推進。（資料 10）

（ウ） ソフトバンクグループ：CO_2削減に向け、経営トップを頂点とした推進体制の構築や各部門における目標の設定等、全社・全事業所をあげた取組に移行。また全社的なエコ活動の浸透と啓蒙活動を実施。さらに、社会構造的な省エネ・サイクルを目的としたビジネスモデルの構築や、全ての事業所での環境影響（CO_2排出量換算）を把握し環境影響を確認できる仕組み作りを推進することとしている。（資料 11）

b. 具体的目標の設定

抽象的な目標ではなく、数値目標を含む具体的な目標を設定し、取組の推進を図っている。

（ア） NTTグループ：以下の温暖化防止目標（2008年～2012年の平均値）を設定して取組を推進。（資料 12）

- 通信系事業会社全体で契約数当たりの CO_2 排出量を 1990 年基準で 35%以上削減
- ソリューション系事業会社全体で売上高当たりの CO_2 排出量を 1990 年基準で 25%以上削減
- NTT ドコモは、環境中期目標として、2010 年度温室効果ガス排出量を予測値から 15%削減し 117 万ｔに抑えるよう取組を推進。（資料 13）

（イ） KDDI：環境自主行動計画において、2011 年に想定されるエネルギーを 16%（5.2 億 kWh）削減し、CO_2 の排出量を 152 万ｔ（27.4 億 kWh）とすることを目標として設定。（資料 14）

（ウ） ソフトバンクグループ：2011 年に想定されるエネルギーを 17%削減する目標を設定。（2007 年度実績は対前年度比６％の増加。）

c. 調達基準の策定

安全性・信頼性を前提としつつ、環境負荷に配慮した調達ルールを策定又はその検討を行い、調達の観点から環境負荷軽減を図っている。

（ア） NTT グループ：グリーン調達ガイドラインを定め、トップランナー基準等に準じた性能を有する機器を調達。（資料 15）

（イ） ソフトバンクグループ：新規調達及び設備更改時におけるグリーン調達のルール化を検討。

d. グリーン電力の活用

自ら自然エネルギーを発電し利用するとともに、グリーン電力証書の購入という形でのグリーン電力の活用も行われている。また、コージェネレーションシステム[6]の導入など省エネとグリーン電力の組み合わせも検討されている。

（ア） NTT グループ：太陽光発電など自然エネルギーの活用にも取り組んでおり、現状で 112 箇所 1.8MW の導入実績があり、今後 2012 年までにグループ全体で 5MW 規模を目指している。（資料 16）

（イ） KDDI：携帯基地局やネットワークセンターに太陽光発電を導入。さらに、2009 年１月から自然エネルギー由来である「グリーン電力」を「ひかり one」サービスの一部に導入したり、川辺木質バイオマス発電所等によるグリーン電力証書を 100 万 kWh 分購入。（資料 17）

---

6 熱電併給システムともいい、発電と同時に発生した排熱を利用して、給湯・暖房などを行うエネルギー供給システム。

（ウ）　ソフトバンクグループ：携帯基地局等への太陽光発電設備の設置拡大や、大規模機器室へのコジェネレーションシステムの導入を検討している。また、電力供給会社と連携し、風力、地熱その他のグリーン電力の導入についても検討。（資料 18）

e. その他

（ア）　NTT グループ：低公害車の導入、アイドリングストップの励行。（資料 19）
（イ）　KDDI：バックアップ用バッテリーをリチウムイオン電池化することにより環境負荷を低減（鉛等の環境規制物質を含まない）。（資料 20）
（ウ）　ソフトバンクグループ：エネルギー管理士、ISO14001 内部監査員研修等への参加を通じた全社的なエコ活動の浸透と啓蒙活動。

２　電気通信機器・サービスの CO_2 排出に関する現状

（１）　機器

３年で約２倍という近年の通信トラヒックの急増に伴い、ネットワーク機器の電力消費量は、2025 年（約 1,000kWh）には 2006 年（約 80kWh）の約 13 倍との予測もあることから、今後はネットワーク機器の省エネ化が益々重要になる。（資料 21）

まず、機器自身の省エネ化として、メーカー等において電源、ファン、デバイスの低電圧化、CPU のマルチコア化について取組が進められており（資料 22）、例えば低電圧 LSI の採用により 59%の省エネ化を実現した通信機器（資料 23）や、電源、ファン等の改善で消費電力を最大 55%削減するサーバ（資料 24）が開発されている。

この他、光クロスコネクト装置では 14%（80,000kWh）の省電力化を実現した例（資料 25）や GE-PON ONU の LSI 高集積化により、消費電力を 28%（2W）削減した例も紹介された。この ONU を 100 万台出荷したとすると年間約 10,000t の CO_2 の排出を削減することが可能と試算される。（資料 26）

さらに、光接続において SS（Single Star）ではなく PON（Passive Optical Network）を利用すること等、光ケーブルの共有、信号の多重化により CO_2 の排出量が 57%削減可能となっている。これによりＢフレッツサービスの CO_2 排出量は他のアクセスサービスと比較すると、フレッツ ADSL の約半分、フレッツ ISDN の約７割となっており、さらに伝送速度まで考慮すると約 2,000 倍環境効率が向上すると試算される。（資料 27）

ネットワーク機器の機能・運用の面に着目すると、NTT のフレッツ光で利用されるホームゲートウェイについて、利用が少ない時間帯に LED を消灯したり、処理速度を遅くする等の設定が可能な機種が 2007 年度末から導入されており、これにより、最大 10%消費電力を削減することが可能となっている。（資料 28）

また、レイヤ２スイッチに、未使用ポートへの電源供給を止める仕組みや、さらに「ECO モード」（イーサネットケーブル長を 50m に制限したり LED を消灯したりするもの）による低消費電力化を実現している。（資料 29）

端末 PC についてもその省エネ化のため、ECO ボタン（約 20%の省電力化）を搭載したノート PC を開発したり、出荷時の画面の輝度を 60%に設定している。（資料 30、資料 31）

携帯電話や PHS においては、エアコンレス型基地局を実現し、システムトータルで電力消費を約 40%削減した例（資料 32）や、携帯電話基地局装置では約４年前の機種に比べて 75%（年間約 25,000kWh の削減）省電力化した例（資料 25）がある。

また、PHS 基地局に８本アダプティブアレーアンテナを導入することにより、通常であれば半径 500m のカバーエリアとなるところ、２～３km のエリアをカバーすることが可能としている他、次世代 PHS では既存の基地局を活用することにより、ビット当たりの消費電力削減にも貢献している。（資料 33）さらにシステム更改に合わせて省電力機器を導入することにより、パケット設備でエネルギー効率が 100 倍に、認証設備において 10 倍の向上を実現している。（資料 34）

（２） データセンター

ブロードバンド等の通信インフラの発展により、事業者だけでなく個人レベルにおいてもICTへの依存が高まると共に、トラヒック量も爆発的に増大している。その結果、これまで所有することが当然であった、通信ハードやソフト、バージョンアップ、セキュリティソフトウェアの日々の進歩に伴い、維持管理を適切・適宜行うことが求められている。そのため、PCやサーバ等のハードやアプリケーション等を、その都度、購入し、各自で管理・運用することが困難となっている。

このような背景に伴い、近年、普及し始めているのがネットワークサービス（ASP、SaaS、クラウドコンピューティング等）であり、当該サービスの拠点となるデータセンター・ビジネスもまた、その規模を拡大している。それとともに、国内データセンターの消費電力は2007年の77.2億kWhから2011年には121.5億kWhに増加が見込まれ、その効率化が重要な課題となっている。

① 効率化の指標

データセンターのエネルギー効率は、データセンター全体のエネルギー消費量を ICT 装置のエネルギー消費量で割った PUE（Power Usage Effectiveness）等の指標で表されることが多い。ICT 装置以外のエネルギー消費がゼロである理想的なデータセンターの場合、この PUE は 1.0 となる。

グリーン・グリッドは、これまで ICT 分野におけるグリーン化の高まりから、データセンターのエネルギー効率化（グリーン化）を進めるため、PUE や、DCiE（Data Center infrastructure Efficiency：PUE の逆数）等の普及に力を入れている。

DCPE は、PUE にデータセンター内の負荷処理量を組み込んだ指標であり、データセンターの実質的な電力消費効率を表している。

PUE の算出の方法は提案されているが、効率が良いと考えられるデータセンターの PUE は通常 2.0 以下である。（資料 35）PUE が 2.0 の場合は，データセンターで消費した電力の半分が IT 機器の消費電力である。PUE の値が小さいほど、空調機や電源装置といっ

た IT 機器以外の電力消費の割合が小さく、IT 機器を動かすための電力効率が高いということになる。

PUE ＝（設備全体の消費電力）／（IT 機器の消費電力） DCiE ＝（IT 機器の消費電力）／（設備全体の消費電力）× 100 ＊ PUE 逆数が DCiE である。 DCPE ＝（負荷処理量）／（設備全体の消費電力） DCP ＝（IT 機器の処理量）／（設備全体の消費電力）

データセンターの評価指標として策定され普及しつつある PUE については、その定義が明確でないため、測定の前提条件が統一されていない数値のみでアピールされる等の問題も存在している。PUE ではデータセンターの規模や処理量による違いを把握することは難しく、データセンター内の冷却設備の位置によっても、消費電力量は変化し、PUE も異なる値を示すこととなる。

このようなPUEの弱点を補足するため、グリーン・グリッドでは、IT 機器の生産性を考慮した指標としてDCP（Data Center Productivity）の策定に力を注いでいる。DCP は設備全体に対して、IT 機器がどの程度稼動しているかを測る指標である。

一方、PUE の算出について、構成要素を電力負荷率、冷却負荷率、IT 負荷率に細分化するとともに、UPS 冗長化等信頼性の向上や、稼働率についても考慮し、その曖昧さを低減することも考えられる。（資料 36）

② 効率化に向けた取組

データセンターでは、近年、空調の仕組みや電力の分配方式を工夫することによって、そのエネルギー利用効率を高める取組が進められており、その一層の推進が期待される。

給電系の低消費電力化には、直流給電化に加えて高電圧化が有効である。これまでのデータセンターの場合、各サーバラックに対して交流給電されているが、この場合、バッテリーバックアップを行う必要から、交流と直流の変換を合計４回行うこととなる。それぞれの変換に際して電力損失が発生するとともに、それに伴う発熱による空調電力が増加する。これに対して直流給電（48V）では、バッテリーバックアップを考慮しても、合計２回の変換で済むことから、電力損失が少なく効率化することが可能となり、15%程度の消費電力を削減することが可能である。（資料 37）さらに、ICT 機器の高性能化に伴い、直流給電の際の電流が増加しケーブルの増強が必要になることから、作業性やスペースの問題を解決するため約 400V といった高電圧直流給電方式の開発が進められている。（資料 38）直流給電の導入推進には、サーバやストレージにおける対応も必要となることから、それらのベンダーへの働きかけも必要である。（資料 39）

NTT ドコモでは、空調設備のインテリジェント化やサーバ設備の直流化等の最先端技術について、2009 年２月から立川エコロジーセンターにおいて検証を行っている。（資料 40）ICT 機器の高性能化等に伴い、その発熱量も増加の一途をたどっており、空調にかかる消費電力もそれにつれて増加している。この消費電力を削減するため、従来の単純な冷却空気の循環による冷却ではなく、冷却空気と高温排気が混合しない「アイルキャッピング」の採用やラック型空調機等の高効率空調機の導入が進められている。これにより、空調の効率が 65%改善を実現している。

さらに、ICT システムの稼働状況と、空調設備が連携することにより、消費電力のさらなる削減を図ることができると期待されているほか、（資料 41）サーバ及びネットワーク機器を仮想化技術により統合することにより、スペースを 70%削減、消費電力を 40%削減できる可能性がある。（資料 42）

仮想化技術とは、一個の物理的な CPU、メモリ、ストレージを仮想的に複数個として利用可能とするものであり、例えば 10 個の CPU を 100 個分として稼働させることも可能である。

仮想化技術のメリットは多々あるが、省エネルギーの観点からは、処理が少ない時には、一部の物理的 CPU に処理を集中させ、残りの CPU をスリープモードに移行させることにより、大幅な電力消費量の削減が見込める点があげられる。サーバは処理をしていなくても定格の７割程度の電力を消費することから、根本的に消費電力を削減するためには、電源をカット（この場合はスリープモードに移行）することが必要となる。

また、これまでは管理運営上の必要性と、「何かあったら駆け付けたい。」というユーザ心理があいまって、データセンターの半数近くが首都圏に集中しているが、一方で近年のデータセンターは、その運用・制御を遠隔操作で行うことが可能となっており、技術的観点からは、大都市圏から地方への移転が可能である。地方への移転は、昨今問題となっている都市部の大量のエネルギー消費によるヒートアイランド現象の緩和に貢献できるものと考えられる。さらには、地方にデータセンターを設置する場合には、立地コストから都心部では困難であった風力発電や太陽光発電などの施設を隣接して設置することが可能となり、この面からも CO_2 削減の効果が見込まれるところである。

その他、研究会において、データセンターに関する以下のような取組が紹介された。

- KDDI はネットワークセンターに、高効率電源設備（UPS、変換効率 85%→89%に向上）、高効率空調機（20%～30%の消費電力削減）、建物の高断熱構造等を採用することにより、省エネ化を図っている。（資料 43）

- データセンターにおいて、省電力制御ソフトウェアにより、電力使用量の制限、余剰サーバの電源断、温度分布の均一化を実現するとともに、低消費電力機器の導入や機器の最適配置等により、2012 年までにユーザの IT プラットフォームの電力

を半減し、累計で91万ｔのCO_2を削減することを目指す。（資料 44）

・　IT機器の省電力化に加えて、データセンターにおける熱解析ソリューション等の提供により、2012年にはデータセンターの消費電力の半減を目指す。（資料 45）

・　一本の光ファイバーで多数（１万ヶ所）の発熱源の温度分布を高精度に把握することが可能となり、効率的な空調制御を行うことができる。（資料 46）

・　データセンターの低消費電力化のため、以下の技術を導入。（資料 47）
  - 日常的なモニタリング等による見える化
  - 高効率電源設備や最適電源割当（ラック配置）
  - 高効率な空調設備や局所冷却技術の導入　等

（３）　システム全体としての取組

システムの変更、統合等により、大幅な消費電力の削減が図られている例として、以下の例が紹介された。

・　全ての処理をサーバで行い、端末は入力と表示のみを行うシンクライアントの導入により、200台の端末のケースで年間62%、17,000kWhの削減が可能になる。（資料 48）

・　移動体基地局において、Ｎ対Ｎ方式からＮ対１方式の冗長構成にすることにより、消費電力を削減することが可能となる。（資料 49）

・　光クロスコネクト装置の光アンプを波長毎ではなく一括増幅することによって、消費電力の低減が可能となる。（資料 49）

・　パケット複合機の導入によるシステムの統合で、消費電力の削減を実現することができる。（資料 50）

（４）　研究開発事例案

研究会において、以下の研究開発を推進することによりCO_2の排出削減を図ることが期待されるとの提案がなされた。

・　ICT リソースの更なる効率的利用の観点から、仮想化技術に加えクラウドコンピューティングを利用したシステム／サービス集約等の高度化を実現。（資料 51）

・　ICT機器の消費電力情報を収集し、CO_2の排出が最も少なくなるよう、商用電力と

太陽光発電、蓄電池を組み合わせて利用する電力供給を実現。（資料 52）

・　センサーとセンサーが通信を行いネットワークを構築する ZigBee を活用し、携帯電話のエリア外においても CO_2 センサー等の環境センサーが利用できるようにし、CO_2 の排出量の可視化を実現。（資料 53）

・　マルチベンダー環境においても、物理サーバやネットワークの動的再構成を実現し、データセンター全体の消費電力を削減する技術を研究開発。（資料 54）

・　光スイッチの実現により、ルータにおける光電変換ロスや電気的処理の削減が可能となる、全光ネットワークの研究開発。（資料 55）

３　ICT を活用した CO_2 の排出削減の推進

（１）　活用事例

・　飲料メーカーの自動販売機に FOMA モジュールを内蔵し、自動販売機内の在庫状況をオンラインで把握し、トラックの充填ルートや積載量の最適化を行うことにより、12.5%の CO_2 排出削減に貢献。（資料 56）
・　電力会社において、電線や機材の配送経路最適化ツールの導入により、輸送に係る CO_2 を約 30%削減。（資料 57）
・　ASP サービス：金融機関向けの「売掛債権一括信託」システムを ASP サービスで運用することにより、従来方法に比べ、帳票印刷や郵送作業が省かれ、かつ銀行、支払い事業者、仕入先事業者が個別にサーバを保有することが不要となる。これにより、全体として、電力消費の効率化が図られ、約 36%の CO_2 排出削減が達成できる。（資料 58）
・　e-ラーニングシステム：集合研修等に活用可能な、e-ラーニングシステムを導入することにより、ペーパーレス化、社員の移動軽減等によって、従来方法に比べ、98%の CO_2 排出削減（集合研修（従来）で実施した場合との比較）となる。（資料 58）

（２）　標準化、国際化に向けた取組の推進

ICT による環境負荷低減効果は、その評価指標を標準化することにより、削減量に関する公平性、透明性を確保することが重要である。（資料 59）

ITU の「ICT と気候変動に関するフォーカスグループ」において、現在 ICT 自体の省エネ化方策及び ICT による社会経済活動の変化による CO_2 削減等の環境影響評価の方法等について議論が行われており、次の項目について一定の結論が取りまとめられている。

- 気候変動に関する専門用語、概念等についての各種定義
- ICT と気候変動に関するこれまでの取組状況及び今後必要となる取組
- ICT 機器及び ICT 利活用によって可能となる社会・経済活動の効率化及び ICT 利活用による CO_2 の削減量の評価方法（ICT の CO_2 削減効果の評価方法について国際機関として初めて体系的にまとめたもの。）
- CO_2 削減に関する ICT 技術・利活用事例の取りまとめ及び ICT 利活用による CO_2 排出量削減に向けた取組を促進させるためのチェックリスト　　等

今後、研究委員会（SG）において ICT による CO_2 削減効果の評価方法の勧告化及びそれに基づく CO_2 排出削減目標の設定に向けた検討等が開始される予定。

ICT の利活用の促進が CO_2 削減に極めて効果的であるとの国際的なコンセンサス作りに関し、ITU での取組を含め、我が国から積極的に貢献を行うこととしている。

４　今後の推進方策（CO_2 排出削減）

（１）　民間における取組

①　環境自主行動計画の策定

地球温暖化対策の視点から、省電力化等による CO_2 排出削減に取り組むことは我が国の責務であり、通信関係業界においてもこれまでの自主的取組をさらに強化していくことが必要である。

1998 年５月の電気通信審議会答申（「情報通信を活用した地球環境問題への対応」）に基づき、現在、(社)電気通信事業者協会、(社)テレコムサービス協会等が数値目標を明記した「環境自主行動計画（以下「自主行動計画」)」を策定し、その事業者団体の会員事業者の一部ではこの「自主行動計画」を踏まえた個々の事業者ごとの「行動計画」を策定している。

この取組を更に強化するため、通信業界の有力な事業者団体である（社）日本インターネットプロバイダー協会においても早急に同様の「自主行動計画」を定めることが求められる。また、「自主行動計画」を策定した各事業者団体においては、より高い数値目標を設定した事業者ごとの「行動計画」の策定等、会員事業者の取組を一層拡大することが求められる。

また、事業者団体に属しない電気通信事業者についても、これらの取組を参考とした自主的取組を行うことが期待される。

②　機器等の調達基準策定及び取組自主評価のためのガイドライン

電気通信事業者による CO_2 排出削減への取組としては、まずは、自らが使用する機器やサービスを省エネルギー化することが効果的である。こうした取組を促進するため、電気通信分野における機器やサービスの CO_2 排出に関する評価基準を定めたガイドラインを策定し、個々の電気通信事業者がこれに準拠した機器やサービスの「調達基準」を策定することが適当と考えられる。

この調達基準は、機器等の新規の調達時はもちろん、更新時についても適用することが求められる。なお、更新の場合については、機器の廃棄等の環境への負荷の側面を勘案した上で有効と認められる場合には、所定の更新時期を前倒しすることも考えられる。

評価基準を定めたガイドラインの策定に当たっては、次の点に留意することが適当である。

- 安全性、信頼性を含め、機器等についての所要の機能を満足することを前提とする。
- 具体的評価基準の定め方については、例えば、エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）に基づき定められる「トップランナー基準」等、既存の適切な基準が存在する場合には、それらを採用する。
- 既存の基準が無い機器については、他の機器についてトップランナー基準が定められた考え方や、米国ベライゾン社など、各事業者が既に策定している調達基準等を参考とする（資料 60-1,60-2）。
- 本ガイドラインは、電気通信事業者が自主的取組の一環として自社の調達基準を定める際の参考となるものである。電気通信事業者が必要とする機器の性能や機能によっては、本ガイドラインによる省エネ基準を満足しない場合もありうる。
- データセンターの利用についても、例えばそのエネルギー効率指標である PUE（Power Usage Effectiveness）の定義を明確化した上で、電気通信事業者が利用する際の基準を定める（資料 60-2）。
- 技術動向等を勘案し、適時適切に見直しを行う。

電気通信事業者による「調達基準」の策定を促進するため、電気通信事業者が調達を行う際の目安となる「ラベリング」を導入することが適当である。具体的には、例えば、定められた基準値を満足する機器に「☆」、基準値を○○%以上上回る機器に「☆☆」等をガイドライン上、機器毎に表示することが考えられる。

また、各事業者が適切に CO_2 排出削減に取り組んでいることを可視化するために、その取組状況を自主的にチェックし、その結果により「適マーク」を表示できるようにすることが適当である。

以上の取組を推進するため、主な電気通信事業者団体（電気通信事業者協会、テレコムサービス協会及び日本インターネットプロバイダー協会）が共同で、ベンダー等の関係者の協力を得つつ、「CO_2 排出に関する機器等の評価」、「ラベリング」、「適マーク」の表示等を内容とするガイドラインを本年中を目途に作成し、公表することが求められる。

なお、このガイドラインは基本的には電気通信事業者を対象とするものではあるが、電気通信事業者以外の事業者が「調達基準」を策定する際や、その他幅広く CO_2 排出削減の取組を推進する際の参考となることが期待される。

③ 環境に配慮したビジネスモデルの確立

個別の機器やデータセンターといったサービス単体での CO_2 排出の抑制には一定の限界があると考えられることから、今後はサービス単体だけではなく、ネットワークシステム（例えば、クラウドコンピューティング、仮想化技術の導入など）としての排出削減に取り組むことも重要である。

仮想化技術の導入は、利用の少ない時間帯において一部のサーバの電源を落とすことが可能となるなど、大幅な省電力化が図られることから、その導入に取り組むことが望ましい。[7]

また、電気通信事業者は、ネットワーク機器のみならず一般の事業者と同様にオフィスや物流の面でも多くの CO_2 を排出しており、事業全体での省エネルギー化に取り組むことが必要である。

電気通信事業者における調達基準策定及び取組自主評価のためのガイドライン（イメージ）

１　ガイドラインの目的

地球温暖化防止対策には ICT の活用が有効であるが、 ICT サービスを提供する電気通信事業者には、まずは、自らが省エネルギー化が図られた機器・サービスを調達し、使用することが求められる。そのためには、安全性・信頼性の確保を前提としつつ、個々の電気通信事業者ごとに機器・サービスを調達する際の調達基準を自主的に策定することが有効であり、その際に参考となる評価基準を策定する。

また、各事業者において CO_2 排出削減に適切に取り組んでいることを示すことが、取組を推進するインセンティブとなるため、本ガイドラインにおいてその評価基準を策定し、各事業者はその基準に基づき自主的にチェックを行うこととする。

２　ガイドラインの対象

本ガイドラインは、基本的には電気通信事業者を対象とする。

３　本ガイドラインに基づき各事業者に期待される取組

（１）調達基準の策定

電気通信事業者は、本ガイドラインの装置例、評価式、基準値等を参考に、安全性・信頼性を確保しつつ自社の調達基準を策定する。

（２）「適マーク」の表示

下記の取組を全て実施している事業者は自主的に「適マーク」を表示することができる。

①自社の調達基準を作成し、それに従った調達を行っている。
②CO_2 排出削減の数値目標を記載した環境自主行動計画を策定・運用している。
③環境負荷の低減の取組について、社員への周知・啓発活動を行っている。
④緑化活動やリサイクル活動など、地域と連携した活動を行っている。

---

7 2009 年度に創設される省エネ・新エネ設備等の投資促進税制では、このようなネットワークシステムとしての CO_2 削減について設備の即時償却が可能とされている。

4　機器等の評価基準（装置、評価式、基準値等）＜例＞

装置名(注1)	評価式(注2)	基準値(注3)	機器名	数値	評価
ルータ	（消費電力、転送容量等を勘案して設定）	☆☆☆　16 ☆☆　20 ☆　24	××社製▼▼	19	☆☆
			〇〇社製◆◆	22	☆
			△△社製■■	15	☆☆☆
			△△社製●●	25	
スイッチ					
（以下、同じ）					

（注１）装置の例

ROADM、OLT、MC、エッジスイッチ、L2 スイッチ、コアルータ、ルータ、エッジルータ、DSL モデム、ケーブルモデム、PLC モデム、スモールハブ、WLAN アクセスポイント、WiMAX、ホームゲートウェイ、BB DSL NW、ワイヤレス BBNW、ケーブル NW、DSL、DSL 固定 BB band 用、サーバ、ストレージ、Idle Power Metrics、移動電話基地局　等

（注２）評価式の例

消費電力のみを評価対象とするものや、消費電力をスループットや通信速度、転送容量等で除し、効率性を評価するものがある。

（注３）基準値の考え方

トップランナー基準等を参考に基準値を示すとともに、省エネの水準に応じた数の☆印を表示する。

５　見直し

本ガイドラインは地球温暖化対策に関する政策動向、ICT 分野におけるサービスの提供状況、機器等の普及状況、技術動向等を踏まえ、適時見直しを行う。特に、基準値については最新の技術等の動向を反映させるように努める。

④ グリーン電力の利用拡大

地球温暖化対策の視点からは、省エネ化と共に、水力・風力・太陽光発電等の CO_2 排出の少ない電力（グリーン電力）を利用することが有効であり、各団体・事業者において一層の利用拡大に取り組むことが必要である。

例えば、電気通信事業者がデータセンター、移動電話基地局等の施設に太陽電池パネルや風力発電機を自ら設置することや、自ら設置することが困難な場合（スペースや地理的要因等）には電力会社等からグリーン電力を購入することが求められる。このグリーン電力については、今後の需要の拡大に適切に対応できるよう、関係者によりその十分な供給が図られることが期待される。

また、利用可能な電力を組み合わせ、季節や時間帯に応じて、最も CO_2 排出の少ない電力を利用することも効果的であると考えられる。

⑤ 取組の利用者・関係者への周知（可視化）

電気通信事業者やその事業者団体による取組について、外部からの適切な評価が可能となるよう、これらの取組状況や達成状況が適時適切に公表（可視化）されることが必要である。

具体的には、「環境自主行動計画のフォローアップ[8]」や「電気通信事業者による環境対応自己評価」等の取組について、各事業者等が積極的に公表することが求められる。

特に、電気通信事業者は電気通信サービス利用者への直接的な接点を有していることから、その利用者に対して、ICT の活用による省エネルギー化や ICT 機器自体の省エネルギー化についての情報を伝えることは、我が国全体の省エネルギー化にとって非常に有益である。また、このような取組は自らのビジネスチャンスの拡大にも寄与すると考えられることから、電気通信事業者においてはこうした取組の一層の推進が期待される。

（２） 国における取組

① 事業者等における CO_2 削減に向けた取組促進支援

a. 税制による支援（資料 61）

2009 年度に創設された省エネ・新エネ設備等の投資促進税制においては、機器単体ではなくシステム単位での資源生産性を向上させる（より少ないエネルギー・資源で付加価値を高める）事業者の取組が支援対象とされている。この税制により、事業者が新たに機器を調達する際、よりエネルギー効率の高い機器を導入するインセンティブを高めることが可能であることから、政府としてもその利点について積極的に周知し、利用の促進を図ることが求められる。

b. 事業者等への知識・ノウハウの付与

環境自主行動計画や機器等の調達基準の策定・運用をはじめとして、ICT の活用による CO_2 の排出削減については、個々の事業者等の自主的な取組が求められるが、そのために必要な一定の知識やノウハウが必ずしも十分ではない状況にある。このため、

---

8 現在、情報通信審議会において、各事業者団体の策定した環境自主行動計画のフォローアップを年一回行っている。

例えばこうした知識の習得や活用方法等について実証することにより、自主的取組を推進することが求められる[9]。

② ICTによるCO_2排出削減効果の評価手法の確立

「地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会」報告書にも示されているように、ICTを活用することにより2012年には我が国のCO_2の総排出量の３％を削減する効果があるとされている。これを実際の事業者の排出量の削減量に算入するためには、国際的なコンセンサスの形成が不可欠であり、その一歩としてCO_2量の評価手法を標準化する等を含めた国際的な活動への積極的な貢献が必要である。

このため、国は民間事業者と連携し、引き続きITU等の場において、このような活動を継続することが求められる。

③ 省エネルギー型ICT機器の積極的導入

メーカーによる省エネルギー型ICT機器の開発を促進するため、国においてもこうした機器の積極的な導入が求められる。このため「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」の対象品目（特定調達品目）にルータ等のネットワーク機器を追加することについて、業界団体等における議論を踏まえつつ検討することが必要である。

④ 研究開発等

機器自体の省エネ化については、メーカーが個別に取り組むことも期待できるが、ネットワーク全体としての省エネ化については、メーカー単独の取組の範疇を超え、国や業界全体で取り組むことが必要である。特に、今後の急激なトラヒック増大への対応を考慮すると、国においては、以下の事項に早急に取り組むことが必要である。

a. エコインターネット技術の開発等（資料 62）

・ トラヒックの状況に応じてパケットの転送をあるルートに集中させることにより中継しないルータを作り、そのルータが自動的に電源を切る（スリープ状態にする）省電力フォワーディング技術の研究開発
・ ネットワークの経路制御サーバが情報発信元のルータと共同して経路制御を行うことにより、途中の中継ルータによる経路制御を簡素化する省電力ネットワーク制御技術の研究開発
・ ネットワークのトラヒック制御とアプリケーション実行に関する制御の連携等に

9　ICTを活用したCO_2の削減に知見を有する者による自治体や地元事業者に対するアドバイスが一部自治体（東京都等）において取り組まれている。

よりネットワーク全体で電力消費を抑制する技術の研究開発

・　端末のネットワーク上での位置情報を利用することにより、省エネ型のパケットの経路制御を行うことが可能となるP2P ソフトウェアの開発とその有効性の検証

b.　データセンターの省エネ化（資料 63）

データセンターについては前述のとおり、本研究会においても様々な工夫により省エネ化が図られるとの提案があったことから、2009 年度予算において、通信事業局舎・データセンターにおける環境貢献モデル実証実験等を実施し、その結果を電気通信事業者の調達基準策定の参考とするほか、ITU 等における標準化活動にも寄与することが期待される。

c.　クラウドコンピューティングの活用による省エネ化技術の研究開発（資料 64）

ネットワークを介して複数のサーバを複数の利用者で共有することにより、利用者が使用しているサーバの所在や台数を意識せず、必要分だけ使用可能となるクラウドコンピューティングは、ICT リソースの効率的利用を図る上で有効な手段となる。このため、国においては、このようなクラウドコンピューティングの安定的・効率的な運用を支えるネットワーク技術として、システム／サービスの集約や安全・信頼性の高いサービスの効率的運用を可能とする技術の研究開発について取り組むことが必要である。

d.　オープンセンサーネットワークの活用による省エネ化の推進（資料 65）

センサーを広域に設置し環境データを網羅的に収集するオープンセンサーネットワークを構築・活用することにより、収集した情報による電力制御等による環境対策が図られるほか、電気通信事業者を含む民間におけるグリーン ICT サービス開発が推進されることが期待されることから、国としてもその構築・活用を促進することが求められる。

第三部　移動電話端末のリサイクル等の推進

１　移動通信事業を取り巻く環境の変化

（１）　移動通信事業の競争激化

①　移動電話の加入者数の推移

2009 年３月末現在で、携帯電話の加入者数は約１億 750 万加入、PHS の加入者数が約 456 万加入となり、合計では約１億１千万加入と増加を続けているが、人口普及率で約 88%と、飽和に近づきつつある。（資料 66）

移動電話の加入者数は、このように、ほぼ国民一人一加入となっており、今後大幅な新規加入増は見込めないことが予想されることから、移動電話端末等の販売も、他社加入者の獲得や、一人複数台目の購入、あるいは、機種変更といった機会を捉えざるを得ない状況にあると考えられる。

②　基本使用料の低下

携帯電話の基本使用料は、端末の売り切り制が導入された 1994 年頃に８千円前後であったものが、2007 年１月には１千円を切るプランが出てくるなど、移動通信事業者間の競争により、基本使用料の大幅な低廉化が実現された。（資料 67）移動通信事業者では、基本使用料の低下による収入減を補うため、通話料やデータ通信料のほか、GPS ナビゲーション機能など付加機能使用料、楽曲のダウンロードなどコンテンツ使用料等の伸張に努めている。

③　通話料からデータ通信料への移行

移動電話の普及速度は目覚ましく、1994 年の携帯電話の売り切り制導入から 2000 年には初めて移動電話の加入者数が固定電話の加入者数を抜き、名実ともにパーソナル通信を具現化する、経済社会、国民生活に欠くことのできない存在となった。このような過程で、当初通話機能のみであった移動電話が、近年、メール配信やインターネット接続、さらにコンテンツ・ダウンロード、オンラインゲーム等の情報の利活用へと移行しており、移動電話事業者の ARPU（Average Revenue Per User：通信事業における加入者一人当たりの月間売上高）を見ても、音声中心からデータ通信へと徐々にシフトしている様子がうかがえる。（資料 68）

④ 移動通信売上高の推移

主要な移動通信事業者の売上高は、2003～2007 年度と、９兆円付近でほぼ横ばいとなっており、移動通信事業における売上が伸び悩んでいる様子がうかがえる。(資料 69)

また、新規加入数の飽和や競争激化に伴う基本使用料の値下げによる収入減を補う形で、データ通信料やオプション利用料による収入の確保へと移行が図られているが、売上高は伸び悩んでおり、移動通信事業者の事業環境は従来よりも厳しさを増しているものと考えられる。

（２） 移動通信事業における端末販売台数の推移

① 加入者数と販売奨励金

移動電話加入者数の増加率は 1995 年度以降年々減少している。特に 2002 年度以降は増加率が 10%を割るようになり、最近では５％程度で推移している。（資料 70）

今後、移動電話の大幅な新規加入が見込めないことから、移動電話のサービス及び端末の販売は、他社加入者の獲得や機種変更等の機会を捉えるところが大きくなっている。

移動電話端末の開発・販売においては、移動通信事業者の仕様に沿ってベンダーが製造した端末を当該事業者が一定のロットで調達し、当該事業者のブランドを付して販売代理店等を通じて販売するとともに、通信サービスの利用契約を締結する、移動電話端末の開発・販売と通信サービスの販売が一体となった形態が主流となっている。

従来、移動電話事業者は、販売代理店の移動電話端末の販売に対して端末価格の全部又は一部を構成する販売奨励金を支払い、同奨励金相当額を契約者からの通信料金で回収する方法をとってきた。近年の厳しい顧客獲得競争を反映し、2003 年度に３社平均３万 3,000 円であった販売奨励金等は、2005 年度には一旦平均３万 9,300 円にまで上昇した。（資料 71）

② 販売奨励金制の見直し

販売奨励金制は、加入者が端末を利用する期間等によって通信料金で負担することとなる金額に差が生じ、不公平感を生じさせるほか、かかるコスト負担の透明性に欠けている点などが指摘され、2007 年に、通信料金の適正化、公正競争確保の観点から見直しが行われ、通信料金と端末価格を可能な限り分離する「分離プラン」と、契約時に一定

の利用期間を約定し、途中解約時は残存期間の基本料金又は違約金を徴収する「利用期間付契約」が導入された。このため、端末価格と料金プランがセットで販売される形態として割賦販売が普及しており、端末の使用期間の長期化がますます進み（資料 72-1）、端末価格が高止まるのではないかといわれている。

③ 国内端末販売台数の推移

販売奨励金制の見直し後、2008 年に入り経済状況が急激に悪化したため、国内端末販売台数は減少に転じた。社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）が発表する携帯電話出荷台数で、2008 年各月の累計出荷台数を 2007 年同月と比べてみると、2008 年４月から９カ月間連続して 2007 年同月の累計出荷台数を割り込んでおり、2008 年の合計出荷台数は 2007 年比で約 19%減少した。（資料 72-2）

2004 年度からの国内移動電話端末の出荷台数の推移をみると、2007 年度にかけて回復してきた同出荷台数の伸びは 2007 年度になって鈍化し、2008 年度には減少することが予測されている。（資料 72-3）これは、上述のような新規加入の飽和状況や販売奨励金の見直し、経済状況の急激な悪化が大きく影響したためと考えられる。

（３） サービス・端末の多様化とコンテンツ市場の拡大

① 移動通信のブロードバンド化に伴うサービスの多様化

我が国の携帯電話事業は、1970 年代末からアナログ方式の第１世代携帯電話サービスの提供が開始され、音声中心のサービス展開が図られた。その後、1992 年にデジタル方式の第２世代携帯電話サービス（PDC 方式）、2001 年には CDMA 方式の第３世代携帯電話サービス（IMT-2000）が開始され、その後も通信速度の高速化が順次進展している。（資料 73）

2010 年頃には最大で 300Mbps の通信速度を実現する 3.9 世代（LTE）の提供も計画されている。また、2010 年代後半頃には、最大１Gbps の通信速度を実現する第４世代移動通信システム（IMT-Advanced）の国際標準化が進められているところである。

PHS については、1995 年代にサービスが開始され、データ通信の速度は 32～64kbps であったが、2009 年秋よりサービスが開始される次世代 PHS 方式においては、伝送速度は上下それぞれ最大 100Mbps まで高速化が図られる予定である。

このように移動通信のブロードバンド化が進展し続けており、通信速度の高速化に見合った、映像等を活用した様々なサービスの展開が図られている。

② 移動電話端末の多機能化

移動電話端末の高速化、大容量化に伴い、移動電話サービスは、音声中心のサービスから高速データ通信サービスへと発展することで、1990年代後半に開始されたインターネット接続サービスや、画像付きメールの配信、音楽ダウンロード、オンラインゲームに加え、GPS機能を活用したサービスや、電子マネー、ワンセグ受信などの新しい機能が事業者間のサービス差別化等のため開発され、移動電話端末はますます多機能化が進展した。

最近では、ブラックベリーなどのスマートフォン、iPhoneなど他メディアとの融合端末のほか、有名ブランドや作品と提携したコンセプト/デザイン化された端末など、個々の加入者の嗜好にきめ細かく対応した端末が投入され、注目されている。(資料 74)

一方、移動通信端末のパーソナライズ化に伴い、これまでのように移動通信事業者ごとに端末仕様の異なるプラットフォーム[10]から、オープン OS[11]を利用したプラットフォームの共通化の動きも拡大している。(資料 75) 今後、ソフトウェア開発費の低減による端末価格の低廉化や、ユーザの多種多様なニーズに合ったサービスあるいはアプリケーション開発の進展が期待される。

③ 移動通信ビジネスモデルの特徴

移動通信サービスにおける情報流通では、移動電話端末～通信ネットワーク～プラットフォーム（認証・課金機能等）～コンテンツ/アプリケーションといった各機能を縦断する移動通信事業者主体の垂直統合型のビジネスモデルが主流である。(資料 76) 例えば、楽曲を携帯電話にダウンロードする場合、利用者は移動電話事業者が提携する楽曲配信会社（コンテンツプロバイダ）にアクセスし、選曲後、楽曲は同社から携帯電話の内部メモリにダウンロードされ、ユーザの利用に供される。この際、移動電話事業者は、音楽配信会社に代わり利用者から利用料を回収し、その見返りに手数料収入を得ている。

このように、移動通信サービスにおいては、端末機能とコンテンツ・アプリケーション機能までがバンドル化されているのが一般的であり、移動電話のコンテンツ・アプリケーションは、端末から違法な複写あるいは流通の心配が少なく、著作権者やコンテンツプロバイダにとって、著作物を管理しやすい、安全なメディアとして捉えられている。すなわち、移動通信サービスでは、移動通信事業者と著作権者・コンテンツプロバイダとのwin-winの関係が構築されている。

---

10 アプリケーションソフトを動作させる際の基盤となるOSの種類や環境、設定などのこと
11 Symbian、Android、Limo等に代表される、オープンソースの移動電話端末用のOS

④　モバイルコンテンツ市場の成長とコンテンツ・アプリケーションの多様化

モバイルコンテンツ市場は着実な成長を遂げている。2000 年に 500 億円弱であった同市場は、2007 年度には 4,200 億円強となり、約９倍に拡大している。主なコンテンツ毎に見ると、音楽コンテンツでは、当初伸張した着メロが最近になり縮小し、代わって着うた・着うたフルが拡大し、約 1,600 億円の市場となっている。また、ゲーム市場も伸長を続け、2007 年には約 850 億円にまで成長している。このほか、リングバックトーン、装飾メール、電子書籍、きせかえなど新たなコンテンツの市場も順調に立ち上がっている。（資料 77）

このような市場の発展は、移動通信のブロードバンド化とともに、移動電話端末の処理能力や容量の飛躍的な向上に支えられており、ダウンロードされるコンテンツ・アプリケーションは多種多様となっている。

２　移動電話端末と「都市鉱山」との関係

（１）　希少金属回収の意義

　レアメタル[12]と呼ばれる希少金属（資料 78）は、ICT、自動車など幅広い産業で利用され、日本の産業を支えている。しかし、レアメタルの産出国は中国、ロシア、南アフリカ等の特定の国に遍在しており、我が国は海外からの輸入に依存しているのが現状である。さらに、BRICs の経済発展等に伴う急激な需要の増加に対し、供給が追いつかず、近年、価格が高止まりの傾向にあるといわれている[13]。

　このような状況から、使用済み電子・電気機器に含有されるレアメタルを効率的に回収し、再利用することで、レアメタルの需要逼迫に準備・対処することが課題とされている[14]。

（２）　移動電話端末から採取可能な物質

①　端末に含まれる主な金属・素材

　移動電話端末に含まれる端末一台当たりの、主な金属・素材の目安は、次のとおりである。

a.　端末本体
主な金属　：マグネシウム（６％）、銅（４％）、鉄（２％）、銀（0.1％）、金（0.02％）
その他素材：プラスチック（35％）、ガラス（５％）、ゴム（２％）等

b.　電池
主な金属　：アルミニウム（16％）、コバルト（14％）、リチウム（10％）、銅・銅合金（６％）
その他素材:　樹脂等（18％）、ガラス（７％）、電解液（５％）等

c.　充電器・充電器台
主な金属　：銅（14％）、鉄（２％）、アルミニウム（１％）、銀（0.1％）
その他素材：プラスチック樹脂（65％）、ゴム（３％）等

---

12 天然の存在量が少なく、技術的・経済的な理由で抽出困難である金属
13 レアメタルの相場は、他の金属と同様に、世界的な経済状況の悪化等の影響を受け、2008 年 10 月から年末にかけ急落。2009 年 3 月時点で、2008 年 9 月以前の相場に比べ、低い水準にとどまっている。
14 2008 年 10 月より、経済産業省と環境省が共同事務局をつとめる「使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会」において、使用済小型家電におけるレアメタルの含有実態の把握やレアメタル回収の技術的課題等が検討されている。

② 端末から採取可能な貴金属、レアメタル

移動電話端末から採取可能な金属は端末１台当たりの貴金属、レアメタルの含有量の目安は、それぞれ次のとおりである。

なお、移動電話端末から技術的に採収可能なその他金属として、タングステン、ニッケル、タンタル、コバルトなどのレアメタルがあげられるが、一般に含有量が極めて少なく、採算の面から採取はほとんど行われていない。

採取可能な金属

金属	含有量
金	約 0.02～0.03g
銀	約 0.1～0.13g
銅	約 10.1～12.8g
パラジウム	約 0.003～0.005g

出所：移動通信事業者各社からのヒアリングより作成

（３） 移動電話端末と小型家電との比較

移動電話端末は、一般的な小型家電製品と比較して、最も低消費電力化や軽量化が図られているものの一つであり、第１世代から、第２、第３世代と世代が進むにつれ、部品の集積度が進み、低コスト化、省資源化のため、貴金属やレアメタルの含有量は減量の傾向にあるといわれている。

また、移動電話端末やデジタル家電の一台当たりの貴金属、レアメタルの含有量（g）を比較した場合、非常に高度な集積技術や省資源化技術が駆使された携帯電話端末は、貴金属等の集積割合の観点では他のデジタル家電製品よりも高くなっている。しかしながら、１台当たりの貴金属やレアメタルの含有量（g）では、DVD レコーダーやビデオカメラ、デジタルカメラ等と比較して、移動電話端末は貴金属・レアメタルの含有量が低い値となっている。（資料 79）

資源の有効利用の促進を考える上では、移動電話端末と同様に貴金属やレアメタルを多く使用しているその他小型家電についても、具体的な回収の仕組み作りについて検討されることが重要と考えられる。また、より多くのレアメタルを回収可能とする技術や、低コストで処理が可能なシステム等の研究開発の推進が期待される。

（４） 移動電話端末のリサイクルの費用対効果

① 端末に含まれる金属の価値

a. 含有金属の価値

移動電話端末１台に含まれる貴金属等の価値（含有金属の価値）は、例えば、次のように算出[15]することができる。

なお、実際に回収可能な各金属の量は、下記の金属含有量より少なくなるため、実際の金属価値は下記の値を下回ることとなる。

金	0.03(g)	×	2,920(円/g)	=	87.6(円)	合計：約102円
銀	0.13(g)	×	42.2(円/g)	=	5.48(円)	
銅	12.8(g)	×	0.43(円/g)	=	5.50(円)	
パラジウム	0.005(g)	×	690(円/g)	=	3.45(円)	

b. 移動通信事業者のリサイクル収支

上記含有金属の価値から移動通信事業者の端末１台当たりのコストを差し引いた価値（移動通信事業者のリサイクル収支）は、例えば、次のような式で算定される。

含有金属の価値×回収効率－(前処理費＋製錬費＋精製費＋輸送費等リサイクル費用)

専売店等においてリサイクルのために回収された移動電話端末は、有価物としてリサイクル処理業者等に売却されている。一般に、移動通信事業者はその収支を公表していないが、移動通信事業者がリサイクル処理業者から得られる収入はわずかであり、１台当たり数円～数十円といわれている。

なお、金属の回収効率やリサイクルコストがリサイクル処理業者等のリサイクル方針、リサイクルプロセス等によって大きく異なるため、移動通信事業者の収支は一定していない。

② リサイクルの経済性

a. リサイクル処理業者

移動通信事業者から委託を受けるリサイクル処理業者は、移動電話端末のリサイクルを行っているが、解体作業やゼロエミッション達成のための費用の他、個人情報保

15 金属の価値は、2009年3月30日のNY相場の取引値を１ドル96円（同日の東京外国為替市場終値）で円建て換算したもの。

護のためのセキュリティ管理、工場間の移動等の輸送費等にかかるコストに加え、集荷から金属回収までの滞留期間、その間の金属市場の価格変動リスク等が内在しており、相当のコストがかかる。

移動電話端末は「都市鉱山」の代表として指摘されることがあるが、回収された移動電話端末に含まれる貴金属等は少量の金・銀・銅が中心であり、現状では、採算性の維持は厳しいのが実状である。また、市場での金属価値の変動や処理プロセスの細分化等によっては、採算が取れなくなる可能性もある。

なお、回収した端末から技術的に採収可能なタングステン等のレアメタルは、微少な含有量にも関わらず、細かい作業工程や採収エネルギーを多く要すため、採算面からほとんど採集が進んでいない。

b. 移動通信事業者

移動通信事業者は、回収した端末を有価物としてリサイクル処理業者に売却するが、上述のようにリサイクル処理業者から得られる収入はわずかであり、リサイクルのプロセスに要するコスト削減を図るため、一定量を目安に各店舗からリサイクル処理業者に直接配送することで輸送費の節約を図るなど効率的な再資源化に努めている。

なお、移動通信事業者では、回収された端末の売却による収入を植樹や動物愛護等の活動に寄付している。（資料 80）

＜参考＞　移動通信事業者によるリサイクル処理業者の選定（例）

リサイクル処理業者の選定基準は事業者ごとに異なるが、以下のように十分なセキュリティ対策を講じた処理体制が確保されていることなどが条件となっている。

- *事業者信用度、環境への取り組み状況、リサイクル率、価格、セキュリティ対策等。*
- *環境保全への配慮、手分解作業、端末１台ごとの製造番号読み取り、情報漏洩対策の実施、健全な経営状況等*
- *個人情報の漏洩防止と回収した携帯電話の流出防止*
- *個数管理等がしっかりとなされているか、安全なリサイクルの体制が整っているか、作業が効率的であるか。*

（５） 移動電話端末のリサイクルによる環境負荷低減効果

携帯電話等の電気・電子機器のライフサイクルを考える場合、CO_2の排出は、材料調達、製造、流通、使用、廃棄・リサイクルといったライフステージごとに発生するため、それぞれの段階で、資源やエネルギーの投入量・排出量を把握し、環境への影響を評価する必

要がある。

家電製品等のライフサイクルにおける CO_2 排出割合では、移動電話端末は材料調達段階での CO_2 排出割合が約96%と、他の家電製品に比べて大きくなっている。（資料 81-1）これは、移動電話端末が他の家電製品等と比べ、使用期間が短いこと及び移動電話端末の元になる材料の海外での発掘、輸送、精錬等の際に発生する環境負荷の割合が大きいことが理由として考えられる。つまり、端末の再利用・再資源化を推進することで効率よく CO_2 の排出を抑制することができ、環境に優しい社会システムの構築に貢献するものと考えられる。

一方で、製品１台当たりのライフサイクル全体での CO_2 排出重量を比率でみると（移動電話端末を１とする場合）、小型・軽量化等が進展している移動電話端末では、CO_2 排出量は、他の家電製品等（ノートPC、液晶テレビ等）と比較しても数分の1～十数分の１と低く、CO_2 排出総量の低減には、CO_2 排出重量の大きい他の家電製品のリサイクル数量を増加させることが有効ともいえる。（資料 81-2）

移動電話端末のリサイクルは、資源の有効利用のためといわれているが、有用なレアメタルがほとんど採取できていない現状では、むしろ環境負荷低減の効果の方が高いといえる。移動通信事業者は、このような環境負荷低減の効果の観点からも、今後も自主的な取組を推進していくことが重要と考えられる。

３　3R 等の環境対応の取組の現状

（１） 3R の推進

① リデュース（省資源化）

a. モバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）での活動

（ア）　端末の小型軽量化・省電力化

移動電話端末のデータ処理能力の増大、ゲーム機能の高度化、カメラの高画質化等により、端末の消費電力も年々増加している。様々な機能の搭載と同時に、小型で高性能な電池の開発や電子回路の効率化等の技術開発により、端末の小型軽量化・省電力化が図られている。（資料 82-1）

（イ）　製品環境アセスメントガイドラインの策定

2003 年に移動電話端末に関する「製品環境アセスメントガイドライン」（情報通信ネットワーク産業協会）が策定された。環境負荷を低減する製品設計について、次のような評価項目及び評価方法を定め、自主的な取組として MRN 参加各会社は毎年進捗状況を確認し、結果を公表している。

- リデュースの評価項目（評価基準：18 項目）
  ① 製品等の省資源化（小型化、軽量化）、② 製品の省電力化、③ 重金属、化学物質の管理及び削減、④ 製品の長寿命化 、⑤ LCA（ライフサイクルアセスメント）
- リユースの評価項目（評価基準： 7 項目）
  ①　共用化設計、 ②　分離・分解しやすい設計
- リサイクルの評価項目（評価基準：31 項目）
  ①　リサイクル時の環境影響が小さくなる材料、部品の選択
  ②　解体、分解が容易な構造
  ③　分別の容易性

＜参考＞　モバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）について

2001 年 4 月から、電気通信事業者協会（ＴＣＡ）と情報通信ネットワーク産業協会（ＣＩＡＪ）が連携して、移動通信事業者が個別に実施していたリサイクル活動を MRN として共同で実施。（http://www.mobile-recycle.net/）

＜活動の概要＞（資料 83）

- *移動通信事業者、製造メーカーの区別なく、自主的な取組として全ての使用済み端末（本体、電池、充電器）を無償で回収*
- *全国の約 10,400 店（2008 年３月末）の専売店、ショップで使用済み端末を回収*
- *回収した端末は、リサイクル事業者により 100%リサイクル処理（サーマル処理を含む）*

b. 移動通信事業者個別の取組例

（ア） メーカーと連携した環境配慮型設計の取組

移動通信事業者は、移動電話端末の製造メーカーと連携しながら、充電器の統一（標準化）やABS樹脂※16を利用した卓上ホルダの採用、端末の小型化や環境配慮設計による「エコ端末」の開発・発売等を推進する取組を実施している。

（イ） 申込書等の電子化、取扱説明書等の小型化等の取組

各移動通信事業者では、加入者の申込書の一部電子化や請求書の電子化（「オンライン料金案内」の導入）のほか、取扱説明書や個別包装箱の小型化等の取り組みを推進している。

（ウ） SIM※17の採用による端末利用の長期化

第３世代携帯電話等で広く採用されている SIM により、SIM に対応している同じ事業者の端末であれば、SIM を差し替えることで端末が古くなっても再利用できるため、端末の長期利用が可能となり、省資源化に貢献している。

また、PHS 端末では、通信機能をモジュール化した独自 SIM を採用し、これを通信機能のない端末部分（ジャケット部分）に差し替えることで、ブラウザフォン、スマートフォン、データカードなど様々な利用シーンに応じた端末に変身させるこ

16 ABS 樹脂 （acrylonitrile butadiene styrene copolymer）は、アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンからなる熱可塑性樹脂の総称。

17 SIM(Subscriber Identity Module)：加入者情報、電話番号帳などを暗号化して記憶する接触型 IC カードで、欧州の第 2 世代携帯電話（GSM 方式）で標準化され、第３世代（3G）方式でも広く採用されている。例：NTT ドコモ“FOMA カード”、ソフトバンクモバイル“USIM カード”、KDDI”au IC カード”等が相当。(USIM：Universal SIM, UIM：User Identity Module も SIM と同義語)

とができる。（資料 82-2）こうした独自 SIM の利用者は、通常の端末の利用者と比べて端末を長期間保有する傾向があるといわれている。

（エ）　その他の取組

移動通信事業者では､端末の長期利用に向け､以下のような取組も推進している。

- 端末の外装や内装を利用者各自のニーズにあったものにカスタマイズ可能な端末の導入
- 耐衝撃性や防水性に優れた端末の導入
- 劣化しにくい大容量電池の採用
- 遠隔での端末機能のアップデート

② リユース（再利用）

a. 本体のリユース

（ア）　SIM 等による端末のリユース

SIMに対応した移動電話端末では､機種変更等で新たに端末を購入し旧端末を持ち帰るような場合、新しい端末に組み込まれたSIMを旧端末に差し替えることで、旧端末を再利用（リユース）することが可能である[18]。

また、PHSでは、自宅や企業構内等で自営（内線）端末として使用できる機能も具備していることから、外出（移動）用として利用しなくなった後でも自営（内線）専用端末として継続使用することが可能となっている。

一部事業者のデータ通信端末では、返品された未使用、短期使用、あるいは、故障端末などを再生施設にてクリーニング・修理・稼動確認を行った後、問題なく使用できることを確認後、当該端末をアウトレット商品としてオンラインショップで販売している。

（イ）　中古市場

移動電話端末の中古市場に関する明確なデータは現状では存在しないが、端末の多機能化やコンセプト化/ブランド化等の進展、また、端末価格の高額化等により、端末の買い取りや中古端末の販売を行う店舗型の中古端末取扱業者が出てきており、中古市場が将来的に広がる可能性は考えられる。このような中古市場の形成に伴い、

18 一部事業者では、セキュリティ管理等のために、SIM の差し替えによる古い端末を利用する際に専売店での申告が必要な場合がある。

一つの端末が複数の利用者により長期的に再使用されるようになると、資源の有効利用につながる可能性がある。

リユースによる端末利用の長期化を推進することと、リサイクルによる端末の回収を促進することは一見相反するようにも見えるが、リサイクル活動は利用者（所有者）の意向に反して端末回収を強いるものとして捉えられるべきではなく、リユースを推進した結果、利用者により最終的に使用済みと判断された段階でリサイクルされるべきものと考えられる。すなわち、端末を継続的に利用あるいは保有する意思がなく、中古として販売したり他人に引き渡す（リユースする）ことを考えていない利用者に対しては、リサイクル活動への理解を求めていくことが重要と考えられる。

一方、既に一部中古端末がネットオークションなどで販売されているが、このような場で購入された安価な端末が、昨今の振り込め詐欺等で利用されたことが問題となった事例もある。中古市場では盗難品や不正改造品等の転売の恐れもあり、不正端末の判別システム等の導入も含め、不正端末を流通させない仕組み作りが必要になると考えられる。他にも、故障等のトラブルが起こった際の中古端末の保証の問題、割賦販売の債務が残った端末が中古市場に流れた場合の当該債務の扱いなど、今後の課題も多い。

b. 部品のリユース（資料 84）

移動電話端末の部品のうち、カメラ・スピーカ・液晶表示板等については、部品としてのリユースの可能性がある。実際、液晶表示板のリユースに向けた取組が出てきており、移動電話端末から取り外した液晶表示板を再利用したワンセグ受信機、デジタルカメラ等が生産・販売され始めている。しかし、このような取組はまだ始まったばかりであり、技術的に安定し、経済的に可能かどうか、また、部品の持つ特許や品質保証をメーカーの承諾なく利用できるかなど、メーカー等と協力して検討に当たる必要がある。

③ リサイクル（再資源化）

a. MRN としての活動

（ア） リサイクル活動の推進

MRN では移動通信事業者、製造メーカーの区別なく、不要端末（本体、電池、充電器）を無償で回収している。全国の約 10,400 店（2008 年３月末）の専売店等で回収するとともに、一部の大手家電量販店でも回収 BOX を設置し、移動電話端末の自主的な回収を行っている。

＜参考＞　東京都との連携による移動電話端末の回収実験

2008年10月から２ヶ月間、東京都とMRNが連携し、都内20か所（地下鉄駅、大学、庁舎等）に移動電話端末の回収箱を設置し、端末の回収実験を実施。本実験により端末本体1,522台、充電器527個相当[19]、電池1,371個相当[18]を回収した。本実験により回収された金属の重量は、端末本体と充電器の合計で、金 25g・銀156g・銅9,220g・パラジウム12.6g等と推計され、自治体と連携した回収拠点の拡大の有効性がうかがえる。（資料 85）

（イ）　端末に含まれる有価金属等のゼロエミッション達成

回収された移動電話端末はリサイクル処理業者に搬入され、採取された有価金属（金、銀、銅、パラジウム等）は金属市場で販売される。これら有価金属の精錬過程で発生するスラグ[20]は、セメントの原料などに再資源化されている。また、リチウムイオン電池に含まれるコバルトは、破砕、磁選により再資源化され、製鉄会社に販売されている。（資料 86）

MRNで回収した端末は、このようにリサイクル処理事業者により、ほぼ100%のリサイクル処理（サーマル処理[21]を含む）が実施されている。

なお、MRN ではマテリアルリサイクルの自主的な目標を次のように定めており、各移動通信事業者等では本目標を達成している。

マテリアルリサイクル率	本体	60%
	電池	30%

（ウ）　リサイクルにより回収された端末台数の調査

MRNでは2001年度から移動電話端末の回収台数[22]の調査を行っている。2007年度の回収実績は、本体6,443千台であり、回収台数は年々減少傾向にある。（資料 87）主要な原因は、加入者が買換・解約時に古い端末を処分せず、引き続き保有する傾向が強まっていること等である。

19 充電器と電池の回収総重量を１個当たりの重量で除した値。
20 鉱石から金属を製錬する際などに、鉱石母岩の鉱物成分などが冶金対象である金属と溶融分離したもの。
21 廃棄物から熱エネルギーを回収して有効利用を行うこと。熱回収ともいい、廃棄物の発生抑制とリユースを行い、マテリアルリサイクルを繰り返し行った後のリサイクル手法。
22 本回収台数はMRNに参加している移動電話事業者や一部家電量販店等の集計値であり、その他の家電量販店等での回収実績は不明である。このため、これらの数値を単純に当該年度の国内販売台数で除した値を回収率の指標とすることは適当ではない。

なお、MRN に加盟する家電量販店が一社に限られていることから、MRN の活動を今後家電量販店全体に拡大していくことが課題とされている。

（エ）　リサイクルに関するアンケート調査（インターネット調査）

MRN では毎年移動電話端末のリサイクルに関する実態調査を行っている。（資料88）2007 年度のアンケート調査結果では、過去１年間に買換・解約で古い端末を処分したことのある人が 32.8%から 29.6%に減少する一方、「ゴミとして捨てた」人の比率が 14.2%から 14.5%と若干増加している。また、「なぜ処分しないのか」という問いに対する回答として、「コレクション・思い出として残す」が最も多く、続いて「目覚まし時計として活用」、「電話帳として活用」と続いている。なお、「コレクション・思い出として」手元に置いておく具体的な理由としては、写真、メール記録、着メロ、着うたなどの端末内部に保存・蓄積した情報を残しておきたいという要望が多く、端末に保存されているデータ・コンテンツの移行の円滑化が進めば、回収への協力に転じるユーザが増える可能性は考えられる。

効率的かつ低コストのリサイクル推進のためには、移動電話端末の安定的な回収が不可欠となるが、端末機能の多様化や端末価格の上昇に伴い、機種変更時等の旧端末の回収が今後ますます難しくなるものと考えられる。一方で、このような傾向にあっても、不必要に端末を持ち帰る利用者や、端末をゴミとして廃棄してしまう利用者の減少に努める必要があり、リサイクルに関する一般市民への啓発活動や店頭での適切な説明等を推進していくことが重要となる。

b.　移動通信事業者個別の取組例

（ア）　端末回収の推進

➢　法人向け端末のリサイクル

法人において移動電話端末の更改を行う場合には、個人利用の場合よりも古い端末を継続利用するケースは少ないと考えられる。移動通信事業者では、このような機会を捉え、以下のような流れで回収を推進している。

①移動通信事業者の法人営業担当や代理店等を通じて、法人契約者から端末廃棄依頼書もしくは同意書とともに、不要となった端末を回収。

②回収した端末のデータ消去・台数確認等を行った後、リサイクル処理業者に渡し処理。

MRN でのアンケート調査結果からも、個人の利用者は、端末への思い入れや

機能の継続利用を理由に古い端末を保有するケースが多くなると考えられる。このため、法人からの使用済み端末の確実な回収は、移動通信事業者の回収率向上のため重要といえる。

- グループ社員・家族／ビジネスパートナーとの連携

移動通信事業者における社員の環境意識の向上と移動電話端末の回収促進を目的に、全国のグループ会社社員・家族を対象に、グループ事業者内に設置した回収ボックスを用いて端末の回収を推進している。また、一次代理店の社内に回収ボックスを設置して端末を回収する取組等を実施している。

- 公共機関に集まる端末の回収

各県警で拾得物として収集され保留期間切れとなった移動電話端末を、専売店に郵送または持ち込みにより端末回収を実施する取組や、清掃工場で分別ごみに混入された端末を手作業により分別・回収して、リサイクル処理を行っている。

- 専売店での分別回収の推進

全国の専売店において、回収した移動電話端末を、本体・電池・充電器に分別した上で、リサイクル処理業者に配送することで、リサイクル処理行程の効率化等に寄与している。

- 手分解作業によるリサイクル処理

リサイクル処理の過程において、可能な限り素材を再資源化するため、リサイクル作業の前工程に、回収された移動電話端末の手分解作業を導入している。(資料 89) この結果、マテリアルリサイクル率はほぼ100%を達成している。

このような手分解作業は人件費等のコストが増大するため、一般に採算性を維持することは難しく、リサイクル処理業者によっては負担が大きい。

一方、手分解作業の効率化のためには、同一規格のねじの使用や金属種別を判別可能な分別着色など、手分解作業のし易い端末設計等が望ましいが、無線設備としての移動電話端末の機密性確保等とのトレードオフにも留意する必要がある。

- 移動電話端末以外のリサイクル

設備の更改等で不要となった交換装置や伝送装置等の通信設備についても、分解・分別・再資源化を実施している。(資料 90) また、全国の専売店で携帯電話の取扱説明書を回収し、リサイクル処理された後、循環再生紙として業務に使用

するなど、環境負荷低減に向け様々な取組を実施している。

（イ）　販売員等へのリサイクル意識の啓発

　販売を委託している専売店の販売員に対して、移動通信事業者の営業担当者が環境配慮への事業者責任やリサイクル方針等について説明を行うとともに、回収量の低い店舗への文書等によるリサイクル推進の依頼を行っている。また、販売員研修において端末回収に関する教育を実施している。

　このような取組を通じて、移動電話端末の利用者と直に接する専売店等の販売員が、使用済みとなった端末のリサイクルについて適切な説明を行うことで、リサイクルの認知度や回収台数の向上に繋がっていくものと期待される。

（２）　セキュリティ対策

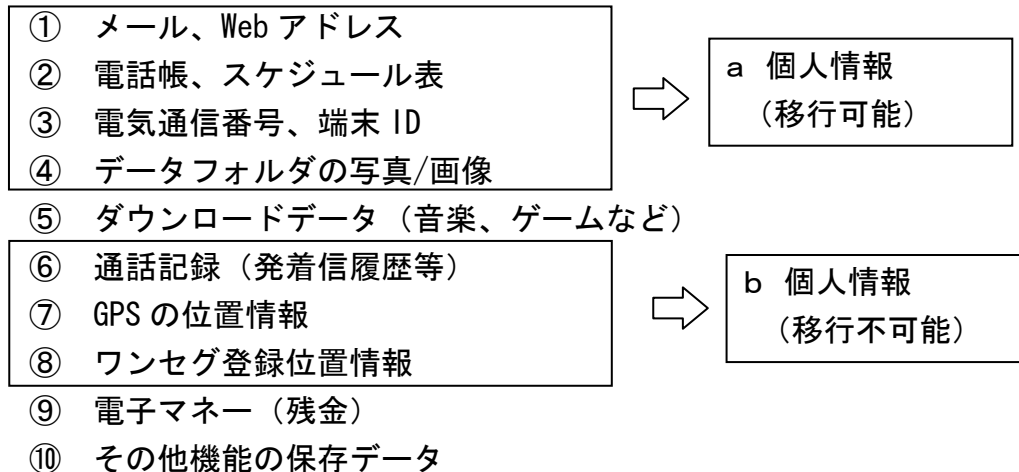
　MRN によるアンケート調査結果では、リサイクルへの協力に躊躇する理由の一つに、個人情報の漏えいに対する不安があげられている。実際に、不要となった移動電話端末に残る可能性のある個人情報等について整理すると次のようになる。

①　メール、Web アドレス
②　電話帳、スケジュール表
③　電気通信番号、端末 ID
④　データフォルダの写真/画像

⇒ a 個人情報（移行可能）

⑤　ダウンロードデータ（音楽、ゲームなど）
⑥　通話記録（発着信履歴等）
⑦　GPS の位置情報
⑧　ワンセグ登録位置情報

⇒ b 個人情報（移行不可能）

⑨　電子マネー（残金）
⑩　その他機能の保存データ

　これらの情報は、移動電話端末が電気通信回線設備に接続される端末設備及び電波を発射・受信する無線設備であるという特質により生じる所与、あるいは自動的に生成される個人情報や、自己の写真、住所録など加入者自らが端末に記録した個人情報、加入者がネットワークからダウンロードした情報などである。

　ａに分類した個人情報データはほぼ新規端末に移行可能（（４）参照）であるが、ｂに分類した個人情報は新規端末に移行する必要性がなく、また、セキュリティの観点から簡単に移行できないように設定されている。

ｂの移行不可能な個人情報も考慮し、安全にリサイクルするためには（個人情報漏えい対策としては)、破砕による物理的な機能不能化、あるいは、(オールリセット対応機器については）オールリセット機能を利用する必要があり、実際、各移動通信事業者では専売店において、次のような対応をとっている。

① 専売店における端末破砕機による破砕処理
② 携帯電話のオールリセット機能の顧客への操作依頼

（３） リサイクル等の周知・啓発活動の状況

① MRN による周知・啓発活動

MRN では、次のようなリサイクル活動に関する周知・啓発活動を広く一般に行っている。

a. 広報・啓発キャンペーン等の実施
b. 買換、解約時の販売員によるリサイクル情報の提供
c. 回収ボックスを設置しての認知度向上
d. 専用ロゴマークの店頭貼付、製品カタログ・取扱説明書等への統一掲載
e. 教育機関（大学等）での環境講座での講演活動。
f. 回収量・再資源化量の把握と公表
g. 自治体への周知協力依頼（東京都他、全国 80 余の県・市等に資源回収パンフレットのゴミではない項目に携帯電話を追加記載）

MRN が毎年実施しているアンケート調査結果では、携帯電話等のリサイクルに関する認知度が 42%（2003 年度）から 54%（2007 年度）まで向上しており、MRN での周知・啓発活動が着実に浸透している様子がうかがえる。（資料 88）

② 移動通信事業者個別の周知・啓発活動

リサイクル等の周知・啓発活動については、各移動通信事業者がそれぞれの特色を活かしながら、次のように様々な媒体やイベント等の機会を使い推進している。（資料 91）

a. 端末回収に関するユーザ認知度について数値目標の設定
b. 子供向けリサイクル絵本等の配備
c. 環境イベント、子供向けイベントでの PR
d. テレビ、新聞等での事業者広告としての宣伝
e. 株主総会での展示・ビデオ放映

f.　展示会での手分解実演の実施

（４）　データ・コンテンツの移行状況

①　技術的側面

a.　データ・コンテンツの端末間移行

現行の携帯電話（第３世代）･PHS のデータ・コンテンツの端末間移行の可否の状況を以下の表にまとめる。コンテンツの取り扱いとして、ここでは、仮に著作権処理上の問題で移行できない場合を除いて掲載する。(以下､ダウンロードを DL と表記する。)

一の事業者における端末間の移行では、メール・電話帳・スケジュール・写真（画像）で概ね移行可能である。一部の移動通信事業者では、電話帳・ブックマーク・メール・スケジュール等のデータを一括で SD カードに保存し、新しい端末に移行する仕組みを開発し、2008 年のモデルよりこれを導入している。

一方、音楽・電子書籍・動画・ゲームでは一部機種（コンテンツ）でのみ移行可能となっている。つまり、OS や仕様の違いにより DL 系のコンテンツが移行できない場合を除くと、ほぼどのデータ・コンテンツも技術的には移行可能である。

また、他社端末への移行については、電話帳・スケジュール・写真（画像）が概ね移行可能であり、メールや DL 系の音楽等は一部機種（コンテンツ）でのみ移行可能となっている。

	ﾒｰﾙ	電話帳	ｽｹｼﾞｭｰﾙ	写真（画像）	DL 音楽	DL 電子書籍	DL 動画	DL ｹﾞｰﾑ	電子ﾏﾈｰ
自社端末間の移行	○	○	○	○	△ SD カード経由または同一SIM 利用で可能	△ 同一SIM 利用で可能	△ SD カード経由または同一SIM 利用で可能	△ SD カード経由で可能	△ 移行対応機種のみ可能
	端末の保存容量や保存件数によっては、全件移行が出来ない場合もある。								
他社端末への移行	△	○	○	○	△	△	△	△	× 同一ｷｬﾘｱのみ
	赤外線通信またはショップ設置の専用端末経由で可能				OS や仕様の違いにより移行不可の場合もある				

＜凡例＞◎：ほぼ完全に移行可能　○：一部制約があるものの概ね移行可能　△：一部機種（コンテンツ）で可能　×：ほぼ困難

（注１）コンテンツの仕様が端末により異なるため、移行後の動作は保証できない場合がある。

（注２）一部新規事業者の端末では、写真（画像）の移行は概ね可能、電話帳・スケジュール・DL ゲームが一部可能であるが、メール・DL 系の音楽・動画は移行困難。

（注３）旧端末（第２世代）から第３世代への移行に関しては、第３世代間の移行とほぼ同様に移動可能な事業者が多いが、一部事業者では OS や仕様の違いにより全面的に移行が困難。

（注４）一部事業者の端末ではメール・スケジューラのフォーマットが異なる場合に移行が困難。

なお、一部の移動通信事業者では、これらのデータ移行に関し、SD カード（メモリーカード）だけではなく、赤外線通信や IC 通信等の利用が可能となっている。（資料92）

b. データ・コンテンツの他の媒体への保存

現行の移動電話端末において、データ・コンテンツを他の媒体に保存（退避）可能かどうか調べた結果を以下の表にまとめる。なお、ここでも著作権処理上の問題で移行できない場合は除いている。

SD カードへの保存については、DL 系のゲームが一部機種に限られているが、その他のデータ・コンテンツは保存可能である。メール・電話帳・スケジュール・写真（画像）については、ネット経由のサーバや店舗等で一部又は全部の保存・退避が可能となっている。

	メール	電話帳	スケジュール	写真（画像）	DL 電子書籍	DL 動画	DL 音楽	DL ゲーム	電子マネー
SD カードへの保存が可能	○	○	○	○	○	○（注３）	○（注３）	△	×
事業者等のサーバにネット経由で退避可	△	○	△	○	×	×	×	×	○（各電子ﾏﾈｰｺﾝﾃﾝﾂでの退避ｻｰﾋﾞｽに依存）
店舗の装置で CD 等にバックアップ可能	△	○（CD-R/SD カード/サーバ）	△（CD-R）	△（CD-R）	×	×	×	×	×
自宅で市販ソフト等を用い PC 等へ転送しバックアップ可能	△	△	△	△	△	△（注３）	△	×	×

＜凡例＞○：通常は可能　△：一部機種で可能　×：通常は不可

（注１）一部事業者では、事業者等へのサーバへの退避、店舗の装置でのバックアップに対応していない。

（注２）一部新規事業者では、一部機種でメール以外の電話帳、スケジュール、写真、DL 音楽・ゲーム・動画がSD カードに保存可能。また、一部機種ではメールを含めたデータ・コンテンツを自宅でPC 等に保存可能。

（注３）一部事業者では動画・音楽のファイル形式等によって制限がある。

c. SIM カードの有無と各種機能の利用

機種変更した後の旧端末をデジタルカメラやワンセグ等として継続利用するケースが想定されるが、SIM カードを外した状態（SIM 対応でない場合、契約を解除した状態）での各種機能の利用、及びSIM カードを他の端末に差し替えての利用の可否について、以下の表にまとめる。

SIM カードを外した状態での各種機能の利用は一部機種に限られるが、複数端末でのSIM カードの共用は概ね可能となっている。

従来、SIM カードを外した状態での各機能の利用を制限する傾向にあったが、最近の端末販売価格の上昇にともない、SIM カードを外した状態でもワンセグ利用を開放する動きも出てきている。

	ワンセグ	デジカメ	ゲーム利用	音楽再生	動画再生	写真待受表示	スケジュール管理	時計	計算機	GPS	電子マネー
SIMカードを外した状態での利用可否	△ （注1）	△	△ （注2）	△ （注2）	△ （注2）	△ （注2）	△	○	△	×	△ （通信利用のない使用が可能）
複数端末でのSIMカード共用の可否	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	△

＜凡例＞◎：ほぼ可能　○：一部制約があるものの概ね可能　△：一部機種でのみ可能　×：ほぼ困難

（注1）一部事業者の一部機種については、2008 年秋頃からワンセグ利用が可能。

（注２）DL コンテンツを除く、プリインストールコンテンツの利用は可能。

（注３）PHS ではSIM カードを採用していないため、契約解除状態でもPHS の各種機能は利用可能。

以上のように、移動通信事業者においては、各社毎のばらつきはあるものの機種変更時等のデータ/コンテンツの移行促進に向けて、移行・保存機能やバックアップツールの配備を進めている。一方、SIM カードを外した状態での端末の各種機能については、一部機種でのみ継続して利用することが可能となっている。

なお、DL 系コンテンツは著作物であることが多く、コンテンツの移行や保存（コピー）については著作権者の許諾を得ている必要がある。

② 制度的課題

機種変更時のコンテンツの移行については、著作権の取扱いが支障となり、新規端末への移行が思うようにできないという問題が指摘されている。このため、現行の移動電話によりダウンロード（公式サイトから）可能なコンテンツを別の新規端末に移行するにあたって、著作権の取扱いが支障になっているかどうか、現況について以下の表にまとめる。

	着メロ	着うた	着うたフル	電子書籍	装飾メール（注３）	待ち受け画面	着せ替え	動画	ゲーム
既に移行可能なコンテンツ（注１）	×	△	△	△	△	△	×	×	×
	△	△	△	△	○	△	×	△	×
移行可能とするため交渉が必要となるプロバイダ数（注２）	約 100～600 社								

＜凡例＞○：ほとんどのコンテンツが可能　△：一部公式サイトのコンテンツが可能　×：ほぼ困難

（注１）上段：一般的なコンテンツの移行（下段の場合を除く）、下段：一部事業者での機種変更等による同一 SIM 端末への移行。一般に（下段の場合を除く）、着メロ・着せ替え・動画・ゲームは機種依存性が強く、著作権に関わらず移行は困難。

（注２）各事業者が契約するプロバイダ概数の中で最も多い事業者の場合。

（注３）基本的に他者へのメール送信を前提としているため、事業者とコンテンツプロバイダとの間で著作権の取り扱いが支障とならない取り決めを行っている。

一般的に、著作権を有するコンテンツは、デジタル著作権管理機能（DRM）[23]を利用することにより、同一契約者の端末に限って、新しい端末に移行することは可能となってきている。着うた・着うたフル・電子書籍等については、著作権者の許諾があるものは SD カード等への移行が可能となっており、一部移動通信事業者では、加入者の要望に応じて、専売店でのコンテンツ移行にも対応している。

23 著作権者側の設定により、端末間の移行を管理（移行可否、再生期間・回数などの利用条件）を行う機能

著作権者の許諾が必要となる場合、移動通信事業者の交渉相手は基本的にコンテンツプロバイダであり、各事業者でどれほどコンテンツ移行に対応できているかどうかは、各事業者とコンテンツプロバイダ間の契約（交渉）状況によって異なる。つまり、コンテンツプロバイダは著作権者とのコンテンツの利用許諾の交渉を一手に担っており、機種変更時のコンテンツの移行に限って、一定の条件下で各事業者がコンテンツプロバイダから許諾を得る可能性はあると考えられる。

実際、最近では、移動通信事業者とコンテンツプロバイダとの交渉の結果、着うたや着うたフルについては、同一事業者内の機種変更で、かつ端末の仕様に互換性があれば、移行出来るケースが増えてきている。

ただし、同じ音楽系コンテンツでも着メロは、端末ごとの機種の音源に依存し、移行後の新しい端末での動作を保証できない等の著作権者側の理由から、移行できないケースが多い。また、ゲーム系コンテンツについても、機種の音源や画面形状等に依存し、それぞれの機種専用の作りこみを行っているケースが多いため、異なる端末への移行は出来ないケースが多い。

なお、各移動通信事業者の公式サイトに属さない一般サイト（資料 93-1、資料 93-2、資料 93-3）については、移動通信事業者がコンテンツを把握／管理することが困難なことから、コンテンツプロバイダ／著作権者との交渉等はできない。このようなコンテンツを有する端末から他の機種へ当該コンテンツを移行することは著作権法上困難であると考えられる。たとえば、機種変更時の旧端末から新機種への移行に限り著作権者の許諾なしに一律コンテンツの移行を可能とするためには、著作権法に係る検討が必要となる。

（５） 海外でのリサイクル等の取組

① 米国

a. Plug-In To eCycling（資料 94）

Plug-In To eCycling は、家電メーカー、量販店、サービスプロバイダらにより構成された自主的な業界団体であり、米国環境保護庁（US-EPA）が協力している。本団体は、安全に中古電子機器をリサイクルすることを目的としており、対象とする電子機器は、テレビ、パソコン、携帯電話端末、携帯情報端末（PDA）等である。

2007 年度の Plug-In To eCycling の実績（アニュアルレポート）では、AT&T が 390 万台の移動電話端末、及び総重量 91.1 万ポンド（410 トン）の携帯電話付属品や携帯電話用の電池をリサイクル用に回収し、資源の有効活用を図っている。また、ノキア

は郵送等により携帯電話端末 4.5 万台を回収している。

b.　リサイクルの実績

US-EPA は、2007 年の全米の家電製品（テレビ、コンピュータ製品、携帯電話）を対象とした生産に対する廃棄物量、リサイクル量の調査を行っている。US-EPA の発表から、米国における 2007 年の携帯電話端末のリサイクル回収率（リサイクル台数／生産台数）は 10%となっている[24]。（資料 95）

c.　アップグレードサービスの例

AT&T 社では、同社が指定する契約形態（プリペイド携帯ユーザではない等）で契約している契約者に対し、無料もしくは安価で機種変更が可能なアップグレードサービスを提供している。

当該サービスでは、AT&T 社との携帯電話の利用契約後、24 ヶ月を経過する契約者に対して、無料による携帯電話端末の更新が保証されている。また、現在の契約が 24 ヶ月未満であっても、今後、24 ヶ月の更新を約束する契約者、又はそれに準じる契約者については、同様の端末のアップグレード資格を付与し、安価な機種変更を行うことができる。

この AT&T 社における携帯電話端末のアップグレードサービスの大まかな流れは以下の通りである。（資料 96）

① ユーザによるサービスの申請。
② ユーザの契約内容がサービスの対象であれば、ユーザが AT＆T 社のホームページ上で手続きを行う。
③ AT&T 社より機種変更費用や端末の配送スケジュールを通知。
④ 新しい端末の発送。

なお、不要となった携帯電話端末の処理方法として、AT&T 社の CSR 報告書[25]では、米兵への寄付（cell phone for soldiers）[26]、米国 EPA が主催する Plug-In To eCycling への参加等があげられている。

---

24 一部の州ではリサイクルが義務化されている。
25 http://www.att.com/gen/corporate-citizenship?pid=12316
26 AT&T 社のホームページにおいて、不要となった携帯電話を戦地で活動する米兵が家族と通話する際の携帯電話として寄付すること（cell phone for soldiers）をリサイクル活動の一環として推奨している。

② EU[27]

a. WEEE 指令

WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment : 廃電子・電気機器)指令は、電気・電子機器や家電製品の廃棄物を分別収集し、再利用を図ることを目的とした指令である。WEEE では廃棄物の埋め立て処分や焼却処分にともなう堆積及び焼却負荷の軽減を推進するとともに、リサイクルの流れを作ることにより、資源の消費と環境汚染の低減を図っている。2005 年８月 13 日以降、EU 域内市場に電気・電子機器（WEEE）を投入する製造業者は、製品にマーク表示を行うとともに、各国毎に所定の製造業者リストに登録することが義務付けられている。

EU 加盟国の大部分が、EU による WEEE 指令に基づいた国内法制度を施行しており、製造業者による廃電子・電気機器（携帯電話を含む）の回収が義務化され、地方自治体もこれに参加する場合が多い。製造業者は自社または他社と共同で、回収スキームを構築したり、既存のコンソーシアムに参加し、製造業者としての WEEE 指令に対する責務に対処している。（資料 97）

なお、WEEE 指令において回収・リサイクルの対象となっている品目は、10 個のカテゴリーに分けられており、携帯電話は、パソコン・プリンター等とともに「IT 及び遠隔通信機器」のカテゴリーに属している（資料 98）

b. 仏国におけるアンケート調査[28]

仏国の携帯電話事業者協会（AFOM）が 2007 年８月に実施したアンケート調査によると、使用済み携帯電話端末のリサイクルに協力したことがある回答者、あるいは販売店／事業者に返却したことがある回答者は全体の約９％に留まっている。このような背景から、AFOM は 2008 年にリサイクルに関する広告キャンペーンを開始した。（資料 99）

c. 英国のリサイクルサービスの例

ShP 社は、2001 年に設立された英国の携帯電話専門のリサイクル事業者である[29]。同社は、本スキーム等を通して中古携帯電話を買取った後、社内にて検査・整備し、国際的な携帯電話の中古市場で販売している。（資料 100）

---

27 JETRO ユーロトレンド 2006 年 2 月号参照
28 Observatoire sociétal du téléphone mobile AFOM / TNS Sofres 3e edition
（http://www.afom.fr/v4/STATIC/documents/MobileetSociete4.pdf）
29 ShP 社ホームページ（http://www.shpsolutions.com/） なお、ShP 社のリサイクルサービスは T-Mobile 社のホームページ
（http://www.t-mobile.co.uk/services/about-t-mobile/corporate-responsibility/recycling/）でも紹介されている。

なお、携帯電話の利用者は、携帯電話を売却する前に、所有する機種の買取価格をホームページ上で確認することができるが、携帯電話のケースが破損していたり、バッテリーが無い等の状態である場合、ホームページ公表の買取価格から減額される。また、これよりも程度がひどい破損、水濡れ等の状態では、代金支払いの対象外となる。

③ 中国

a. グリーンボックス環境保護計画[30]（資料 101-1）

中国において、携帯電話や携帯電話付属品を対象に回収、リサイクルする活動として、グリーンボックス環境保護計画がある。

グリーンボックス環境保護計画に参加している事業者は、チャイナテレコム、モトローラ、ノキア等となっている。また、同計画の回収ポイントは、チャイナテレコム販売店（1,000 店）、モトローラ販売店（150 店）及びノキア販売店（150 店）に設置されている。

グリーンボックス環境保護計画において回収された携帯電話等は、南京にて樹脂部分と金属部分に分類される。樹脂部分は原料に、金属部分は一般金属、レンガ製造用スチール・繊維スクラップ、有色金属に分解し、リサイクルされる。

b. 上海達源通訊設備有限公司[31]（資料 101-2）

上海達源通訊設備有限公司は、米国の中古携帯電話の回収事業者「The Wireless Source」及び中国の電話販売会社「迪信通」が共同で 2002 年に設立した事業会社であり、携帯電話端末の回収、リサイクル（リプレイスサービス）を主な業務としている。しかしながら、当地における回収が思うように進まなかったこと等を理由に、The Wireless Source 社が同有限公司の運営から撤退したため、現在では中国側だけで事業が進められている。

上海達源通訊設備有限公司によるリプレイスサービスは、利用者から中古携帯電話端末を提供してもらう代わりに、提携の携帯電話メーカー（モトローラ等）から指定商品を安価で購入できる権利を与えるというサービスである。

リプレイスメントサービスで回収された携帯電話端末は、上海の工場にて、修理可能な携帯電話端末は再利用され、修理不可能な携帯電話端末は分解、リサイクル処理される。

---

30 矢野経済研究所ホームページより一部を抜粋、加筆
31 矢野経済研究所ホームページより一部を抜粋、加筆

４　端末を手元に残す理由に応じた取組の推進

（１）　専売店でのサンプル調査の概要

2008 年 12 月１～７日にかけて、携帯電話事業者３社、PHS 事業者１社の専売店でサンプル調査を実施した。実際に移動電話の機種変更（又は解約、他社からのキャリア替え新規）のため専売店に足を運んだ加入者に、リサイクル活動に協力するか否か、しない場合、古い機種を自宅に持ち帰る理由等を個別に調査した。（資料 102）

［有効回答数：1647 名　男性：809 名、女性：794 名、性別無回答：44 名］

（２）　専売店でのサンプル調査の結果

①　リサイクルに関する意識

a.　リサイクル活動の認知度（Q4）

携帯電話のリサイクルの取組について知っていたかどうか尋ねてみたところ、64%の回答者がリサイクルの取組を認知していた。リサイクルの取組を知らない約３割の加入者には、様々な機会を捉え、啓発活動を強化していくことが求められる。（資料 103）

b.　リサイクル活動に対する意見（Q5）

本問では、リサイクルに対する感想、意見等を自由記入方式で質問した。回答のあったものの中から、「ポジティブ意見」、「ネガティブ意見」に相当するものを集計したところ、概ね８対１の割合でリサイクルを肯定する意見であった。（資料 103）

②　リサイクルへの協力の可否

古い移動電話端末の回収（リサイクル）への協力については、回答者の 33%が回収に協力すると答えており、残り 67%の加入者が持ち帰りたいとしている。この結果から、専売店等でリサイクルへの取組を説明すれば、約３割の加入者がリサイクルに協力する可能性がある考えられ、機種変更時等を捉え、加入者の周知・説明等の啓発を行うことが重要である。（資料 104）

③ 古い移動電話端末を持って帰る理由

Q1 で、「持って帰る」と回答した人がその理由としてあげた理由（選択肢は２つまで回答可能）は、「①思い入れがあるから、コレクションとして集めているから」とした人が約 26%と最も多く、続いて「③ダウンロードしたソフトが新しい機種に移行できないから（約 23%)」、「⑤IC カードを入れ替えて予備機として使いたいから（約 22%)」、「②住所録、予定表として使っているから（約 20%)」となっている。（資料 104）

また、Q1 の回答を、その性質から、「所有意識」「端末機能の継続利用」「データ・コンテンツの移行問題」「セキュリティ意識」「その他」に５分類（具体的な割り振りは参考資料１を参照。）してみると、「端末機能の継続利用」及び「所有意識」がそれぞれ 40%を超えており、回収に応じない大きな理由であることがわかる。（資料 104）

Q1 で「持って帰る」とした人の回答（Q1①～⑨の選択肢）のうち、今後リサイクルに協力してくれる可能性のある人がどの程度いるかを考える場合、⑥「データ移行が面倒だから」、⑦「自分の所有物だから、なんとなく」、⑧「個人情報の漏えいが不安だから」のみを選択した人（約 33%）については、移動電話のリサイクル活動や個人情報保護は専売店で適切に処理されるので心配はいらないこと等の啓発活動や、後述のインセンティブの付与等を通じて、リサイクルへの協力に転じる可能性が大きいのではないかと考えられる。すなわち、22%（67%×0.33）の人が、十分な啓発活動等の後の潜在的な協力者とも捉えることができる。（資料 104）

また、上記該当者（⑥～⑧）に加え、さらに著作権に係る課題が解消した場合に、リサイクルへの協力に転じてくれる可能性があるのは、③「ダウンロードしたソフトが新しい機種に移行できないから」と答えた人（⑥～⑧＋③：約 56%）と考えられる。すなわち、37%（67%×0.56）の人が、リサイクル活動の十分な普及活動や著作権に係る課題が解消した後の潜在的な協力者と捉えることができる。（資料 104）

逆に、①、②、④、⑤を回答で選択した人は、携帯電話をコレクションとして集めたい、あるいは、携帯電話の機能を継続的に使用したいという強い意志が働いている人であり、リサイクル協力に転じる可能性は低いのではないかと考えられる。

④ 自宅に残っている端末の台数

Q2 では自宅に残っている携帯電話等の台数を尋ね、この結果を台数別の人数分布として表わしてみると、１～３台の端末が自宅に眠っているケースが多いことがわかる。

また、少数ながら 10 台以上を保有しているケースもうかがえる。（資料 105）

一方、Q1 で「持って帰る」と回答した人について、自宅に残る端末台数と端末を自宅

に持ち帰る理由との相関を見てみると、次の傾向がわかる。（資料 105）

・　自宅に残る端末台数が多い人ほど、持ち帰る理由が「①思い入れ、コレクション」である率が高くなる傾向
・　自宅に残る端末台数が少ない人ほど、持ち帰る理由が「②住所録、予定表として使用」である率が高くなる傾向

⑤　リサイクル推進のための方策

Q3 では､リサイクル推進のための方策を自由記入方式で質問し､回答のあったものを、次の５つのカテゴリに分類し、集計した。（資料 106）

a.　データ移行、バックアップを望む意見
b.　ポイント還元や割引等のインセンティブを望む意見
c.　回収場所の拡充を望む意見
d.　周知の徹底を望む意見
e.　個人情報の管理徹底を望む意見
f.　その他

結果を見ると､「ポイント還元や割引等のインセンティブを望む意見（約 21%）」が最も多く、これに続いて､「データ移行、バックアップを望む意見（約 9%）」､「周知の徹底を望む意見（約 4%）」となった。リサイクルを推進する上でポイント還元や割引といったインセンティブを望む声が多いことがわかり、このような加入者へのインセンティブ付与により、上記の潜在的協力者がリサイクル推進の協力に転じるための有効な手段となりうると考えられる。（資料 106）

以上より、３割の加入者が移動電話端末のリサイクルに協力すると回答しており、リサイクルやセキュリティの確保について､店舗等で十分な説明等を行えれば回収台数を向上させることが可能と考えられる。このように端末を手元に残す理由に応じた適切な取組を推進していくことが移動電話端末のリサイクル活動において極めて重要であるといえる。

一方、多くの加入者が思い入れやコレクション、端末機能やデータ/コンテンツの継続利用のため、所有物である旧端末を持ち帰りたいと考えており、この場合、旧端末は加入者にとって引き続き一定の価値を有し､「使用済みとなっていない」ことに十分留意しつつ取組を推進する必要がある。

５　今後の推進方策

（１）　総合的なリサイクル活動の推進

①　自主的な数値目標の設定

リサイクル活動を自主的な枠組みで推進していくためには、その具体的な数値目標を設定し公表することは効果的であり、このことはリサイクル活動に関する国民利用者の協力を得る上でも適当であると考えられる。

これまでも移動通信事業者やMRNはマテリアルリサイクル率の目標を自ら設定するなどして自主的な取組を推進してきたが、本研究会の議論を踏まえ、業界の取組主体であるMRNは、次の数値目標を新たに設けるとの表明を行った。

➢加入者の認知度向上

2012年までに、移動電話端末のリサイクル活動の認知度を70%まで引き上げる。

（注）リサイクル活動の認知度は、2008年5月にＭＲＮが行ったインターネットによるアンケート調査では約54%となっている。また、2008年12月の専売店でのサンプル調査結果では約67%となっている。

➢目標とするマテリアルリサイクル率の向上

現在MRNとして（移動電話端末本体の）マテリアルリサイクル率（回収した端末から採取できる金属等のリサイクル効率）が60%のところを、中期的な目標として、2012年度までに70%まで引き上げる。

➢事業者全体の回収率の目標設定

事業者全体での回収率※の自主目標を、当面30%と定め、この結果を回収台数、回収重量とともに集約、公表する（注）。

※回収率　＝　「事業者全体の専売店等での回収台数」÷（「専売店等での機種変更」＋「任意解約数」）

（注）2008年の回収率は概ね20%強と試算される。

MRNが新たに設定を表明した数値目標は、現状の回収率の試算結果を踏まえつつ、本

研究会における目標設定の必要性や数値の設け方等に関する議論を勘案して定めたものであり、まずは、その目標の着実な達成に向けた関係者の積極的な取組が期待される。

また、現在 MRN の活動に参加していない一部量販店等においても、同様の自主目標を設ける等して、リサイクル活動を推進することが期待される。

なお、こうした目標設定については、目標となる数値はもとより数値の根拠となる考え方（計算方法）についても、今後の状況の変化等を踏まえ、適宜適切に見直すことが必要である。

② 周知・啓発活動の推進

リサイクルの推進には端末利用者の協力が不可欠であることから、リサイクル活動の認知度向上や正しい理解の醸成といった環境整備を行うことが必要である[32]。こうした取組により、自宅等に退蔵されている現在は利用していない端末のリサイクルの推進も可能になると考えられる。

このため、移動通信事業者に加え、関係省庁や自治体が広く連携しつつ、次の取組を積極的に行うことが必要である。

a. カタログ等による周知、協力依頼等

移動通信事業者は、移動電話端末のカタログ・パンフレット、CSR 報告等を活用した周知を積極的に行うことが求められる。

b. 店頭における周知、協力依頼等

専売店の店頭等において販売員が加入者に対して直接に情報提供を行うことは、最も効果的な方策の一つである。今後も、次の点を踏まえた積極的な取組が求められる。

- 販売員向けの研修の実施や「ケータイ実務検定（モバイルコンピューティング推進コンソーシアムが実施）」（資料 107）の活用
- 機種変更時の「確認事項」への追加
- 専売店等の意識向上を図るための「回収コンテスト」の実施
- リサイクルのために来店した加入者に対する適切な対応（待ち時間の短縮等）

32 2008 年 12 月の専売店でのサンプル調査結果では、リサイクルへの協力依頼があれば約 3 割の加入者が応じるとされている。

c.　ゴミ分別に関する周知

移動電話端末が一般ゴミとして捨てられることを防ぐため[33]、自治体等の協力を得て、その端末がリサイクル品目であること等を地域の広報誌やゴミ分別マニュアルで周知すること等が求められる。

d.　関係事業者・団体や省庁によるキャンペーン

関係する事業者・団体や省庁等が連携し、様々なメディアを活用したキャンペーン活動を行うことは効果的であり、こうした活動が適時適切に行われることが強く期待される。

③　個人情報漏洩対策の徹底

リサイクルの推進については、利用者の個人情報漏洩への不安が大きな障害の一つとされている[34]。

このため、店頭への端末破砕機の設置・活用や、端末のオールリセット機能の利用を推進するとともに、その旨の周知等の強化を図り、利用者の不安を除くことが必要である。

④　回収拠点の拡大等

端末のリサイクルを推進するためには、現在はMRNに参加する専売店等が中心となっている回収拠点を、家電量販店等を含む移動電話端末の販売店全体に拡大することが必要である。

ただし、その際には、端末に残る可能性のある利用者の個人情報が漏洩しないよう、次の取組を含むセキュリティ対策を併せて行うことが必要である。

- 回収拠点に設置する回収ボックスやボックス内の回収端末が勝手に持ち出されないようにすること（ボックスの固定、職員による常時監視等）
- 回収ボックスの設置場所に移動電話端末の破砕機を併設すること
- 回収された端末の的確な処理ルート等を確保すること（不法投棄の防止等）

また、不要となった法人向け端末の回収をさらに推進することが有効であり、推進方

33　MRNのアンケート調査では、不要となった移動電話端末をゴミとして廃棄した者が、18年度の14.2%から19年度の14.5%に微増している。
34 2008年12月の専売店でのサンプル調査結果では、端末を自宅に持ち帰る理由の一つとして「個人情報の漏洩が不安だから」とする者が13%あった。

策の一つとしてリースやレンタルといった手法の活用も考えられる。

⑤ データの移行の円滑化

端末のリサイクルの推進については、機種変更時等において加入者が利用していたデータ等が新しい端末に移行できないことが障害のひとつとされている[35]。

この点について、移動通信事業者のこれまでの取組等により現在では多くのコンテンツが新端末に移行できるようになってきているが、その旨の利用者への周知が十分でないことやコンテンツの移行に関する著作権処理が困難であること等が課題と考えられる。

こうした状況の中で、データ・コンテンツの移行の円滑化を推進するためには、当面、次の取組を着実に行うことが必要と考えられる。

- データの保存や退避方法の共通化
- 着メロや着うた、ゲーム等の著作権を有するコンテンツのうちどのコンテンツが機種変更時等に端末間で移行が可能か、その移行可否について移動電話事業者等が加入者に分かりやすく周知・説明する方法を検討すること
- 機種変更時等に利用者が合法的に購入したコンテンツの移行が円滑に行われるよう、移動通信事業者は DRM 技術等を有効に活用しながら、コンテンツプロバイダ等と契約段階において可能な範囲で調整を図ること

また、これらの取組に加え、機種変更時の内蔵メモリ間でのデータ移行については、第三者に流出することがないことから、著作権法上の権利を制限すること（権利者の許諾を不要とすること等）が考えられる。

この点については、移行の円滑化のための今後の関係者による取組の効果を見極めつつ、著作権の制限の必要性やその要件等について、利用者のニーズや権利者の考えを踏まえ、関係省庁や関係団体等により広く検討が行われることが求められる。

⑥ 加入者等へのインセンティブの付与

移動電話端末のリサイクルの推進については、加入者等にリサイクルのインセンティブを付与することが効果的であることから、次のとおり検討を行った。

a. ポイント還元

35 2008 年 12 月の専売店でのサンプル調査結果では、端末を自宅に持ち帰る理由の一つとして「ダウンロードしたソフトが新しい機種に移行できないから」とする者が 23%あった。

端末返納時に利用者に対し事業者の「ポイント」を付与するポイント還元については、運用システムの構築経費や会計処理（ポイント還元には引当金の計上が必要）といった事業者の経営上の負担はあるものの、リサイクルの推進についての一定の効果が期待でき、利用者からの要望も多い状況にある。

b. 端末買換えキャンペーン時の優遇措置

端末買換えキャンペーン時に端末返納者に割引を行う等の優遇を行うことは、運用システムの構築等の事業経営への負担が生じるが、リサイクルに一定の効果があることは、ポイント還元と同様である。

こうしたことから、加入者へのインセンティブの付与については、ポイント還元、端末買換えキャンペーン時の優遇措置といった取組や、利用者への積極的な周知・広報等を事業者が適時適切に自主的に選択し、実施することが期待される。

なお、端末の販売時に一定の金額を徴収し、端末の返納時に返却するデポジット制については、①端末価格の上昇、②手続きの複雑化による販売店の負担増、③デポジット返金を目的とした不法行為の誘発といった多くの問題点があることから、現時点での導入は適当ではないと考えられる。

（２） リデュースの推進

移動通信事業者による環境配慮型設計や端末包装箱等の小型化等の環境に配慮した取組を今後一層推進することが重要である。

また、移動電話端末の長期利用を促す端末の導入は、リデュースの推進に向けた取組として有効と考えられる。

（３） リユースの推進

① 本体のリユース

移動電話端末のSIM利用の進展、端末価格の上昇の結果、中古市場の拡大によるリユースの推進が期待される。

ただし、この点については、盗難等による不正端末の流通を防止する仕組み作りや不正改造の防止対策等の課題解決に向けた取組が必要である。

②　部品のリユース

リサイクルの手分解作業等により回収されるカメラや液晶表示板等の部品のリユースは、本体のリユースと同様に効果的と考えられる。

このため、今後はこうした部品のリユースについて技術面、経済面での課題を含め、移動通信事業者が関係者とともに検討していくことが適当である。

第四部　ICT エコロジー憲章（仮称）

現在、多くの事業者・団体等において例えば、環境問題に取り組む姿勢を「環境憲章」や「環境方針」として取りまとめ、事業者活動や社員教育に活かす取組が行われている。

これらの取組は、環境問題に対する利用者を含む関係者の意識を高める点等で効果的であり、ICT サービスを提供する事業者等においては、ICT サービスと環境問題との関連に触れつつ、次のような「ICT エコロジー憲章（仮称）」を定めることが期待される。

ICT エコロジー憲章

○　基本理念

我々は、ICT サービスの高度化や利用の拡大、リユース・リデュース・リサイクル（いわゆる 3R）といった取組を、地球環境保全に大きく貢献できるとの認識のもと、積極的に進めます。

○　地球温暖化防止

地球温暖化防止は、我々人類が持続的に発展していくために欠かせないことから、ICT サービスの利用拡大に伴う二酸化炭素の排出を、新たな技術の導入やネットワークシステムの改善により、最小限に抑えるよう努めます。

また、ICT の利用拡大が社会全体のエネルギー効率を高めるとの認識のもと、事業者等における ICT の積極的活用を推進します。

○3R の推進

地球環境保全には循環型社会を実現することが不可欠であることから、携帯電話のリサイクル等、3R の推進に努めます。

○○○○株式会社
代表取締役社長　○○　○○

「情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会」 開催要綱

1 背景、目的

（1） 本年7月の洞爺湖サミット首脳宣言でも明らかなように、環境問題への対応（エコロジー対応）は世界的な課題となっている。

（2） このエコロジー対応については、情報通信分野において積極的な取組が必要であり、例えば、携帯電話事業者を含む通信事業者等による以下の取り組みが期待される。

・様々な分野のCO_2排出削減に貢献するICT（情報通信技術）利活用の一層の推進や、ICT の利活用自体によるCO_2排出の削減

・レアメタル等を含む携帯電話端末等のリサイクルやリユースの推進（いわゆる「都市鉱山」としての携帯電話端末の活用等）

（3） こうした点を踏まえ、通信事業者等によるこれまでの取組状況の評価等を行いつつ、今後のエコロジー対応の推進方策について検討する。

2 名称

本会は、「情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会」と称する。

3 検討内容

（1） CO_2排出削減の推進

・ 自主的取組の一層の推進

・ 低消費電力機器を導入するためのインセンティブの付与

（2） 携帯電話等のリサイクルやリユースの推進　　等

4 構成等

（1） 本会は、総合通信基盤局長の研究会として開催する。

（2） 本会の構成員及び顧問は、別紙のとおりとする。

（3） 本会には、座長及び座長代理を置く。

（4） 座長は構成員の互選により定め、座長代理は座長が指名する。

（5） 座長は本会を招集し主宰する。また、座長代理は、座長を補佐し、座長不在のときは、座長に代わって本会を招集し、主宰する。

（6） 座長は、本会の議論を促進するため、必要に応じワーキンググループを開催することができる。ワーキンググループの主査及び構成員は座長が指名する。

（7） 本会は、必要に応じ外部の関係者の出席を求め、意見を聴くことができる。

（8） 座長は、上記のほか、本会の運営に必要な事項を定める。

（9） 顧問は、本会に必要に応じ助言を行う。

5 開催期間

平成20年11月から平成21年6月を目途として開催する。

6 庶務

本会の庶務は、総務省総合通信基盤局データ通信課、電気通信技術システム課、電波政策課及び情報流通行政局情報流通振興課が、関係課室の協力を得て行う。

以上

「情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会」
構成員名簿

（敬称略、五十音順）

	氏名	所属
	出光　正和	富士通（株） テレコム事業推進室　担当部長
	岡村　久和	日本アイ・ビー・エム（株） グリーン・イノベーション事業推進部長
	加藤　明	日本電気(株)　ブロードバンドネットワーク事業企画部　統括部長
	加藤　敏	大手家電流通懇談会事務局（（株）エイデン社長室マネージャ）
	加藤　義文	(社)テレコムサービス協会　技術・サービス委員長
	門田　隆幸	（株）日立コミュニケーションテクノロジー　環境管理統括センター長
座長代理	酒井　善則	東京工業大学大学院　理工学研究科　教授
	坂田　紳一郎	(社)電気通信事業者協会　専務理事
	島上　英治	ソフトバンクモバイル(株)　執行役員　人事総務統括　総務本部本部長
	杉山　涼子	富士常葉大学　環境防災学部　准教授
	資宗　克行	情報通信ネットワーク産業協会　専務理事
	津田　邦和	NPO 法人　ASP・SaaS インダストリーコンソーシアム　常務理事　技術部会長
	徳広　清志	(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ　執行役員ネットワーク部長
	長田　三紀	NPO 法人東京都地域婦人団体連盟　事務局次長
座長	新美　育文	明治大学　法学部　教授
	平澤　弘樹	（株）ウィルコム　取締役執行役員常務　ネットワーク技術本部長
	丸野　透	日本電信電話(株)　環境エネルギー研究所　所長
	森　俊介	東京理科大学　理工学部　教授
	安田　豊	KDDI(株)　執行役員　技術統括本部長
	渡辺　武経	(社)日本インターネットプロバイダー協会　会長

	氏名	所属
顧問	月尾　嘉男	東京大学　名誉教授

情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会
リサイクル・ワーキンググループ構成員名簿

（敬称略、五十音順）

	氏名	所属・役職
	安藤（あんどう）　亨（とおる）	ＫＤＤＩ株式会社　総務・人事本部　総務部　ＣＳＲ・環境推進室長
	菊間（きくま）　良訓（よしのり）	日本電気株式会社　モバイルターミナル企画本部　マネージャー
◎	酒井（さかい）　善則（よしのり）	東京工業大学大学院　理工学研究科　教授
	下条（しもじょう）　光永（みつなが）	株式会社ＮＴＴドコモ　社会環境推進部　担当部長
	杉山（すぎやま）　涼子（りょうこ）	富士常葉大学　環境防災学部　准教授
	高井（たかい）　憲彦（のりひこ）	株式会社ウィルコム　技術企画部長
	長田（ながた）　三紀（みき）	ＮＰＯ法人東京都地域婦人団体連盟　事務局次長
	長束（なつか）　泰孝（やすたか）	ソフトバンクモバイル株式会社　総務本部 ＣＳＲ推進部　部長
	野坂（のさか）　雄幸（ゆうこう）	富士通株式会社　モバイルフォン事業本部　モバイルフォン事業部　事業部長代理
	堀田（ほりた）　武彦（たけひこ）	社団法人電気通信事業者協会　業務部長
	八木（やぎ）　敏晴（としはる）	情報通信ネットワーク産業協会　サービス部長

（◎はワーキンググループ主査）

（注）構成員の役職等は、リサイクル・ワーキンググループ第5回会合（平成21年3月17日）当時

「情報通信分野におけるエコロジー対応に関する研究会」

開催状況

	開催時期	内　容
第１回	平成 20 年 11 月４日（火）	○研究会の開催について ○研究会の検討事項、スケジュールについて　他
第２回	平成 20 年 11 月 26 日（水）	○構成員プレゼンテーション１（CO_2排出削減の推進）
第３回	平成 20 年 12 月 18 日（木）	○構成員プレゼンテーション２（CO_2排出削減の推進） ○リサイクルワーキンググループ中間報告 ○経過とりまとめ
第４回	平成 21 年 １月 30 日（金）	○構成員プレゼンテーション３ （CO_2排出削減の推進・リサイクルの推進）
第５回	平成 21 年 ３月４日（水）	○構成員プレゼンテーション４ （CO_2排出削減の推進・リサイクルの推進） ○報告書骨子について
第６回	平成 21 年 ４月３日（金）	○リサイクルワーキンググループ報告 ○報告書案について
第７回	平成 21 年 ５月 27 日（水）	○パブリックコメント結果報告 ○報告書取りまとめ

※リサイクルワーキンググループ

平成 20 年　11 月 11 日（火）、11 月 28 日（金）、12 月 15 日（月）

平成 21 年　２月 17 日（火）、３月 17 日（火）　　　　　　　　計５回開催

参考資料

資料1　トップランナー基準の対象となる21品目

品目	目標年度	省エネ効果
1.乗用自動車	ガソリン乗用自動車：2010年度	ガソリン乗用自動車：目標年度において1995年度比約23%の効率改善
	ディーゼル乗用自動車：2005年度	ディーゼル乗用自動車：目標年度において1995年度比約15%の効率改善
	LPガス乗用自動車：2010年度	LPガス乗用自動車：目標年度において2001年度比約11.4%の効率改善
	路線バス・一般バス：2015年度	路線バス・一般バス：目標年度において2002年度比約12.1%の効率改善
2.貨物自動車	ガソリン貨物自動車：2010年度	ガソリン貨物自動車：目標年度において1995年度比約13%の効率改善
	ディーゼル貨物自動車：2005年度	ディーゼル貨物自動車：目標年度において1995年度比約7%の効率改善
	トラック等及びトラクタ：2015年度	トラック等及びトラクタ：目標年度において2002年度比約12.2%の効率改善
3.エアコンディショナー	①2007冷凍年度(2006年10月1日～2007年9月30日)	①2004冷凍年度に目標年度を迎えた4kW以下の直吹き壁掛け形冷暖房兼用のものについては、エネルギー消費効率が1997冷凍年度(1996年10月1日～1997年9月30日)比で約67.8%改善された。
	なお、4kW以下の直吹き壁掛け形冷暖房兼用については2004冷凍年度(2003年10月1日～2004年9月30日)。	②2007冷凍年度に目標年度を迎えるものについては、1997冷凍年度比で冷暖房兼用約63%、冷房専用約14%の効率改善
	②品表法施行令別表第3号のものであって、4kW以下の直吹き壁掛け形冷暖房兼用については2010年度	③目標年度において2005年度比約22.4%の効率改善
4.電気冷蔵庫	①2004年度	①2004年度に目標年度を迎えた電気冷蔵庫は、消費電力量が1998年度比で約55.2%改善された。(当初、約30.5%改善見込み)
	②2010年度	②目標年度において2005年度比約21.0%の効率改善
5.電気冷凍庫	①2004年度	①2004年度に目標年度を迎えた電気冷凍庫は、消費電力量が1998年度比で約29.6%改善された。(当初、約22.9%改善見込み)
	②2010年度	②目標年度において2005年度比約12.7%の効率改善
6.ジャー炊飯器	2008年度	目標年度において2003年度比約11.1%の効率改善
7.電子レンジ	2008年度	目標年度において2004年度比約8.5%の効率改善
8.蛍光灯器具	2005年度	目標年度において1997年度比約16.6%の効率改善
9.電気便座	2006年度	目標年度において2000年度比約10.0%の効率改善
10.テレビジョン受信機	ブラウン管テレビ：2003年度	●2003年度に目標年度を迎えたブラウン管テレビは、消費電力量が1997年度比で約25.7%改善された。(当初、約16.4%改善見込み)
	液晶テレビ及びプラズマテレビ：2008年度	●液晶テレビ及びプラズマテレビにあっては、目標年度において2004年度比約15.3%の効率改善
11.ビデオテープレコーダー	2003年度	2003年度に目標年度を迎えたVTRは、待機時消費電力が1997年度比約73.6%改善された。(当初、約58.7%改善の見込み)
12.DVDレコーダー	2008年度	目標年度において2004年度比約22.4%の効率改善
13.電子計算機	①2005・2006年度	①目標年度において1997年度比約83%の効率改善
	②2007年度	②目標年度において2001年度比約69%の効率改善
14.磁気ディスク装置	①2005・2006年度	①目標年度において1997年度比約78%の効率改善
	②2007年度	②目標年度において2001年度比約71%の効率改善
15.複写機	2006年度	目標年度において1997年度比約30%の効率改善
16.ストーブ	2006年度	目標年度において2000年度比ガスストーブ約1.4%、石油ストーブ約3.8%の効率改善
17.ガス調理機器	こんろ部：2006年度	こんろ部：目標年度において2000年度比約13.9%の効率改善
	グリル部：2008年度	グリル部：目標年度において2002年度比約27.4%の効率改善
	オーブン部：2008年度	オーブン部：目標年度において2002年度比約20.3%の効率改善
18.ガス温水機器	ガス瞬間湯沸器・ガスふろがま：2006年度	ガス瞬間湯沸器・ガスふろがま：目標年度において2000年度比約4.1%の効率改善
	ガス暖房機器：2008年度	ガス暖房機器(給湯付のもの以外)：目標年度において2002年度比約3.3%の効率改善
		ガス暖房機器(給湯付のもの)：目標年度において2002年度比約1.1%の効率改善
19.石油温水機器	2006年度	目標年度において2000年度比約3.5%の効率改善
20.自動販売機	2005年度	目標年度において2000年度比約33.9%の効率改善
21.変圧器	油入変圧器：2006年度	目標年度において1999年度比約30.3%の効率改善
	モールド変圧器：2007年度	

通信機器の省エネに関するCIAJの取り組み

■ルータ・スイッチ技術委員会（ルータ等の省エネ化）

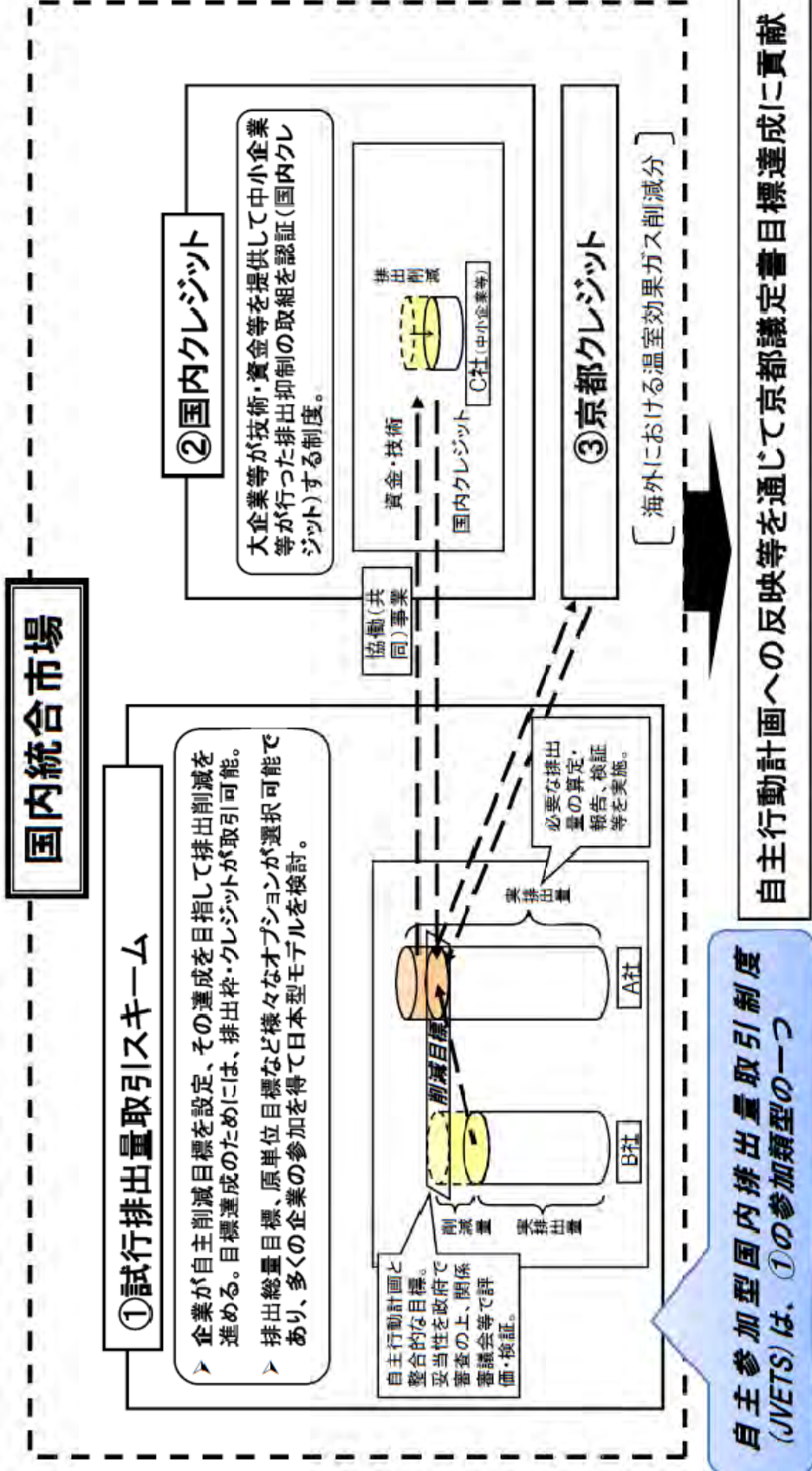
通信機器の省エネルギー化を推進するため、国内外のルータ・スイッチベンダにより委員会を組織化。

「トップランナー方式」によるルータ・LANスイッチの省エネ基準
- 検討 適用対象となるルータ・LANスイッチの製品区分の検討
- 省エネ測定方法、基準値（案）

これまでの成果として、
「小型ルータ（家庭用BBルータ）」と「BOX型 L2スイッチ」の検討完遂

本年度は、大型ルータやL3スイッチの基準に取り組んでおり、現在は2009年夏の制度化に向けて検討中。

出所：情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）資料

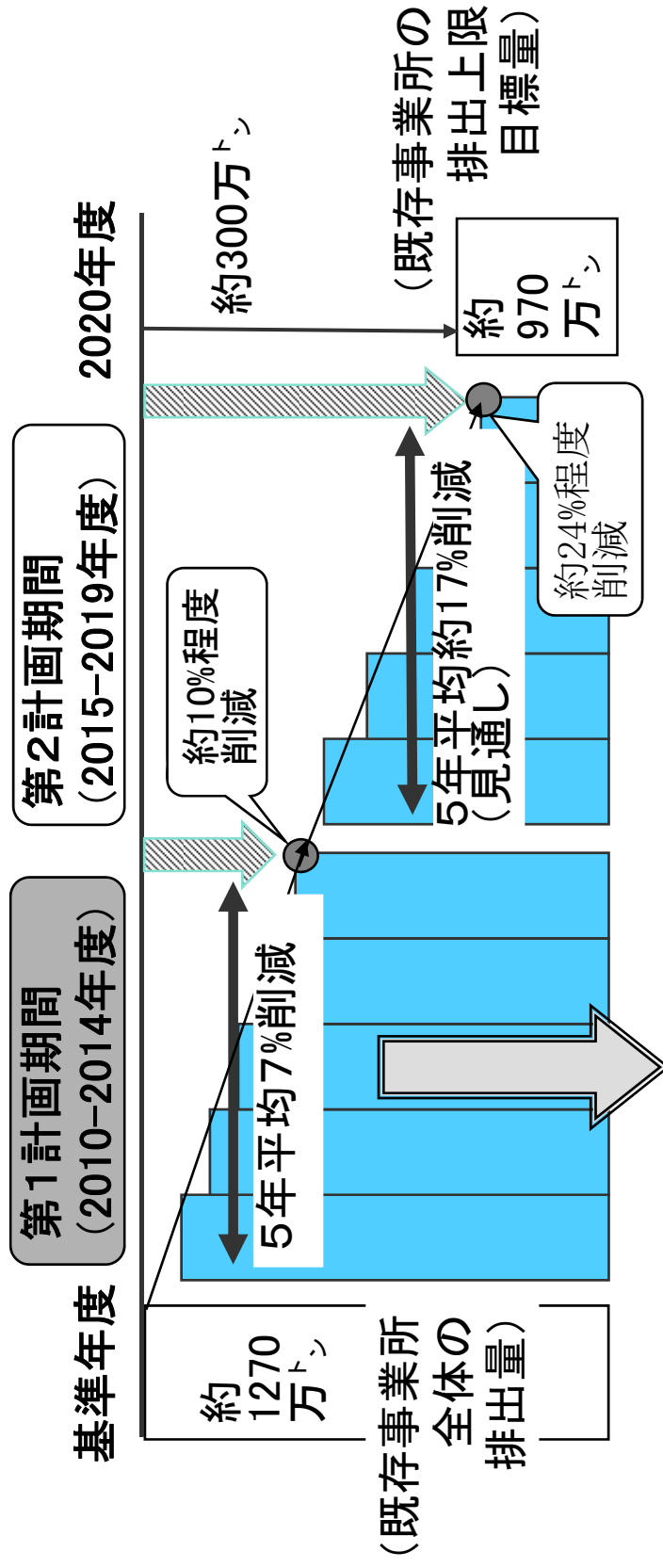
資料3　排出量取引の国内統合市場の試験的実施について

出所：環境省資料

資料4　グリーン購入法対象品目

（19分野、246品目（網かけ品目は2009年度に新たに加わるもの））

分野	品目例
1 紙類 （計7品目）	コピー用紙、印刷用紙 トイレットペーパー、ティッシュペーパー
2 文具類 （計82品目）	シャープペンシル、ボールペン、鉛筆 公印、OAフィルター（枠あり） 事務用封筒（紙製）
3 オフィス家具 （計10品目）	いす、机 ホワイトボード
4 ＯＡ機器 （計17品目）	コピー機、、プリンタ、複合機 電子計算機、ファクシミリ
5 移動電話 （計2品目）	携帯電話 PHS
6 家電製品 （計6品目）	電気冷蔵庫、電気冷凍庫 テレビジョン受信機 電子レンジ
7 エアコンディショナー等 （計3品目）	エアコンディショナー ガスヒートポンプ式冷暖房機、ストーブ
8 温水器等 （計4品目）	ヒートポンプ式電気給湯器 ガス温水機器、石油温水機器 ガス調理機器
9 照明 （計5品目）	蛍光灯照明器具 LED照明器具 蛍光ランプ
10 自動車等 （計5品目）	自動車 ETC対応車載器 カーナビゲーションシステム
11 消火器	消火器
12 制服・作業服 （計2品目）	制服 作業服
13 インテリア・寝装寝具 （計10品目）	カーテン 布製ブラインド タフテッドカーペット、タイルカーペット 毛布、ふとん
14 作業手袋	作業手袋
15 その他繊維製品 （計3品目）	集会用テント ブルーシート
16 設備 （計6品目）	太陽光発電システム、太陽熱利用システム 燃料電池 生ゴミ処理機
17 防災備蓄用 （計6品目）	ペットボトル飲料水 乾パン 缶詰
18 公共工事 （計62品目）	＜資材＞再生骨材等、合板、変圧器 ＜建設機械＞排出ガス対策型建設機械、低騒音型建設機械 ＜工法＞低品質土有効利用工法、コンクリート塊再生処理工法 ＜目的物＞排水性舗装、屋上緑化
19 役務 （計14品目）	印刷 食堂 清掃 旅客輸送

資料5　東京都によるCO_2排出規制①

基準年度
第1計画期間（2010−2014年度）
第2計画期間（2015−2019年度）
2020年度
約1270万ﾄﾝ
（既存事業所全体の排出量）
5年平均7%削減
約10%程度削減
5年平均約17%削減（見通し）
約24%程度削減
約300万ﾄﾝ
約970万ﾄﾝ
（既存事業所の排出上限目標量）

◆第1計画期間（2010−2014年度）を「**大幅削減に向けた転換始動期**」と位置づけ

◆第1計画期間終了時での必要な削減量（事業所全体で約10%程度削減）が確保されるよう、第1計画期間の削減義務率を7%に設定

⇒ 全体として7%削減になるように、区分ごとの削減義務率を設定

出所：東京都資料

資料6　東京都によるCO_2排出規制②

第1計画期間（2010～2014 年度）の削減義務率

区　分		削減義務率
Ⅰ－1	**オフィスビル等※1と地域冷暖房施設** （「区分Ⅰ－2」に該当するものを除く。）	**8%**
Ⅰ－2	**区分Ⅰに該当するオフィスビル等※1のうち、地域冷暖房を多く利用している※2事業所**	**6%**
Ⅱ	**区分Ⅰ－1、Ⅰ－2以外の事業所（工場等※3）**	**6%**

※1　オフィスビル、官公庁庁舎、商業施設、宿泊施設、教育施設、医療施設等
※2　事業所の全エネルギー使用量に占める地域冷暖房から供給されるエネルギーの割合が20%以上
※3　区分Ⅰ－1、区分Ⅰ－2以外の事業所（工場、上下水施設、廃棄物処理施設等）

優良特定地球温暖化対策事業所について

「地球温暖化の対策の推進の程度が特に優れた事業所」として、「知事が定める基準」に適合すると認められたときは、当該事業所に適用する**削減義務率を半減又は3/4に減**

（「知事が定める基準」は2009年度中に決定）

出所：東京都資料

資料7　自主行動計画の進捗状況（2007年度実績）

中央環境審議会・産業構造審議会合同会議資料（抜粋）

団体名	目標指標	基準年度	目標水準	2007年度実績（基準年度比）	CO_2排出量（万t-CO_2）	2006年度実績（基準年度比）
(社)電気通信事業者協会	エネルギー原単位＝電力消費量／契約数	1990	▲30%	▲38.5%※1,※3	457.9	▲38.5%※1
(社)テレコムサービス協会	エネルギー原単位＝電力消費量／売上高	2006	▲1%	▲0.5%	7.79	±0%※2
(社)日本民間放送連盟	CO_2排出原単位＝CO_2排出量／放送に関わる有形固定資産額	2004	▲10%	▲36.1%※4	33.9	▲43.5%
(社)日本ケーブルテレビ連盟	エネルギー原単位＝電力消費量／接続世帯数	2006	▲6%	▲6.2%	3.18	±0%※2
(社)衛星放送協会	エネルギー原単位＝電力消費量／床面積	2006	▲10%	▲0.7%	0.56	±0%※2
日本放送協会	CO_2排出原単位＝CO_2排出量／有形固定資産総額	2006	▲8%	0.8%※5	23.99	±0%※2

※1：2006年度実績値報告の際に既に2007年度実績値の報告を行ったもの。　※2：基準年度を2006年度としたため。

※3：電力消費量は増加傾向にあり、携帯電話、インターネット利用増大により目標水準を上回っているが、今後の電力消費量の増加と携帯電話の伸びの鈍化等を考慮すると厳しい状況にある。

※4：アナログ・デジタルのサイマル放送を実施したことによるCO_2排出量の増加が認められるものの、各社ともデジタル用放送設備の追加・更新、更に中継局の建設等が集中したことにより、分母となる有形固定資産額が突出したことが要因であり、今後、設備投資がピークを越えたことで設備投資の減少が見込まれるため、楽観できない。

※5：2007年4月の統一地方選、7月の参院選の実施による選挙関連放送の安定確保のため、万一に備えた自家発電装置稼働による燃料使用量の増加等の特殊要因が主因。

対策・施策の進捗状況に対する評価

○（社）テレコムサービス協会、（社）日本ケーブルテレビ連盟、（社）衛星放送協会は、概ね順調な取組であり、今後、その確実な目標に向けた取組の推進を期待。

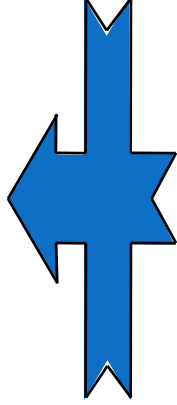
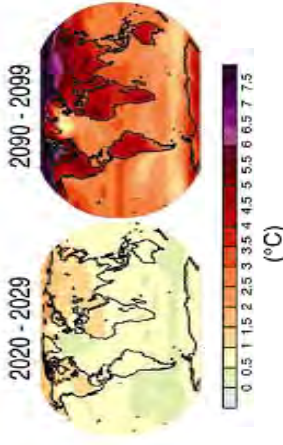
○（社）電気通信事業者協会、（社）日本民間放送連盟は、目標指標の原単位が2007年度実績において目標水準を大きく上回ってるが、2012年度までのサービス提供のトレンドから、原単位の上昇が予想される。今後、更なる検証、継続した取組が必要。

○日本放送協会は、特殊要因を除けばほぼ横ばい。協会では更なる取組として、数値目標を導入した「日本放送協会環境自主行動計画」を2008年1月に新たに策定し、省エネ技術、代替エネルギーの導入、エネルギー節減運動等の一層の推進を行っている。

資料8-1　地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会①

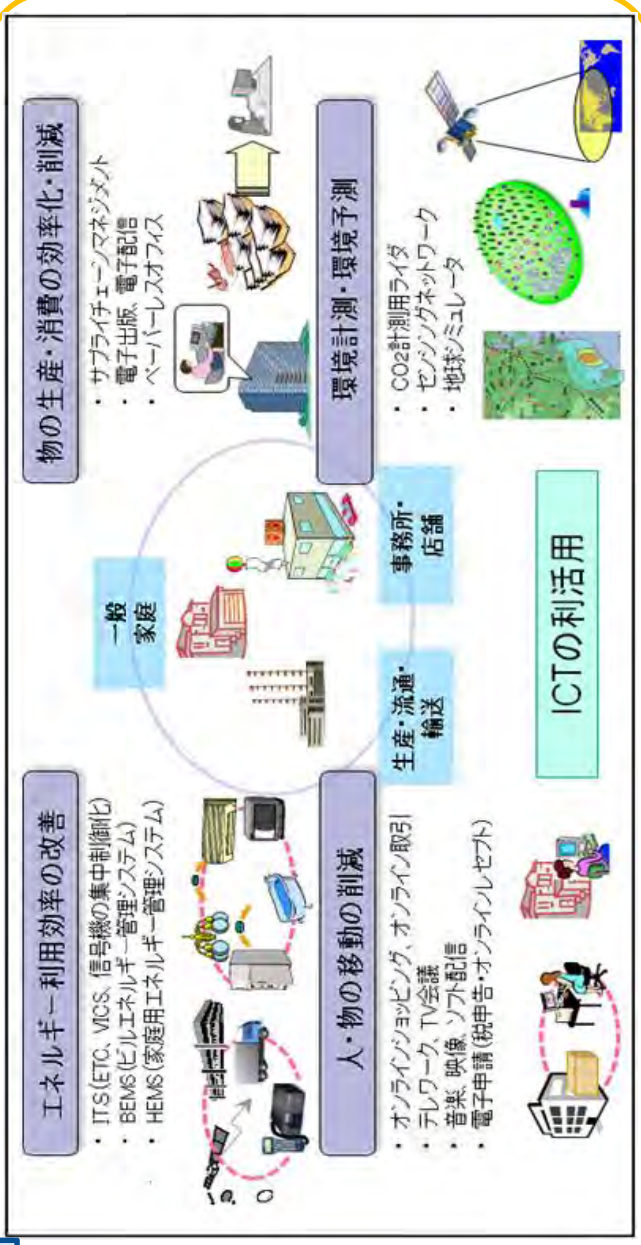
1　地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会

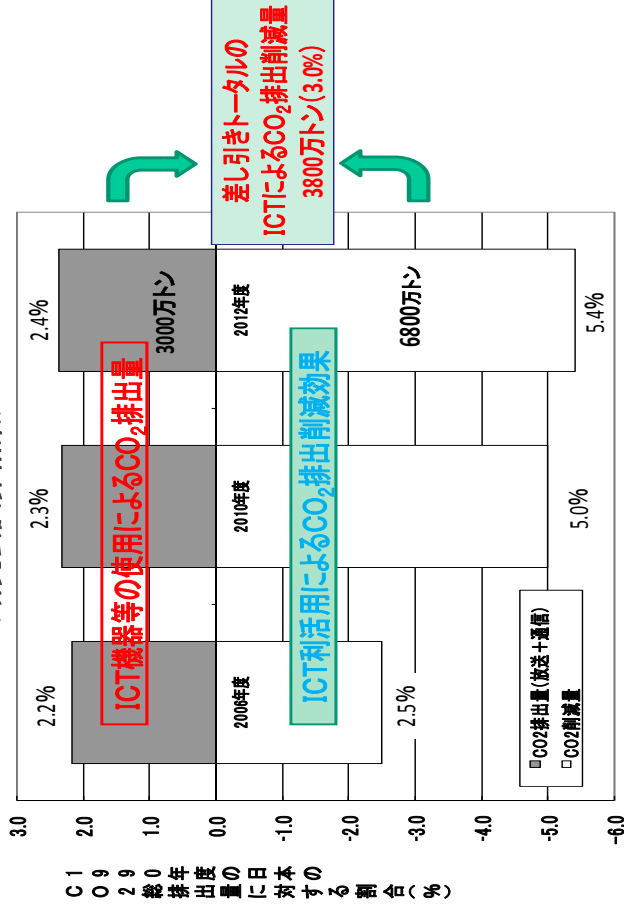
ICTと地球温暖化問題との関係を定量的に分析するとともに、地球温暖化問題への対応に資するICTの推進方策等について検討。

- 座　　長：月尾嘉男東京大学名誉教授
- 開催期間：2007年9月～2008年4月

2　地球温暖化問題とICT

- ICT機器の使用により、CO_2を排出。
- 他方、ICTを利活用することにより、様々な分野のCO_2排出削減に貢献。

例）テレワークにより通勤不要
　　ITSにより渋滞削減　等

資料8-2　地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会②（報告）

1.　2012年までのICT分野全体のCO_2排出量とCO_2排出削減効果を試算。

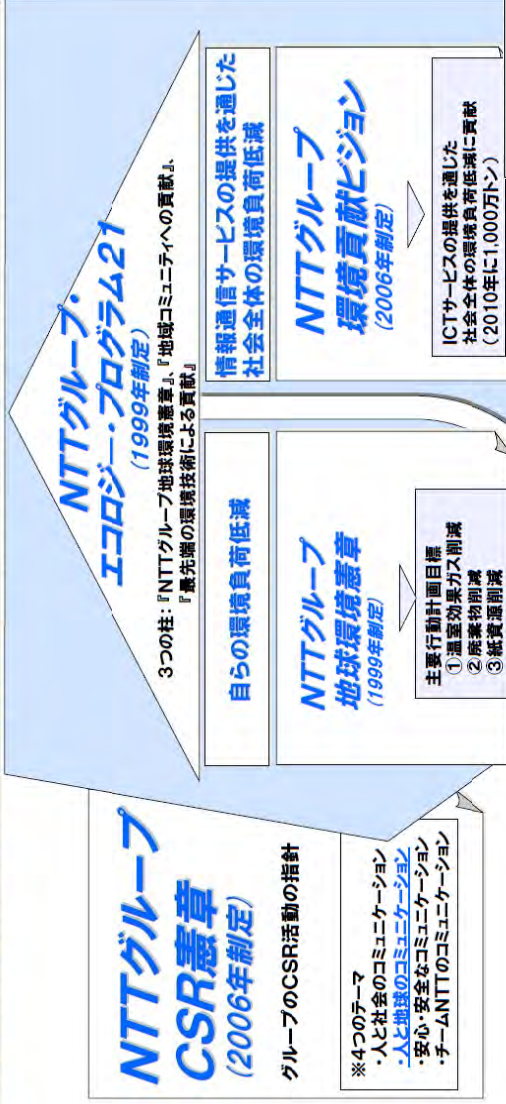
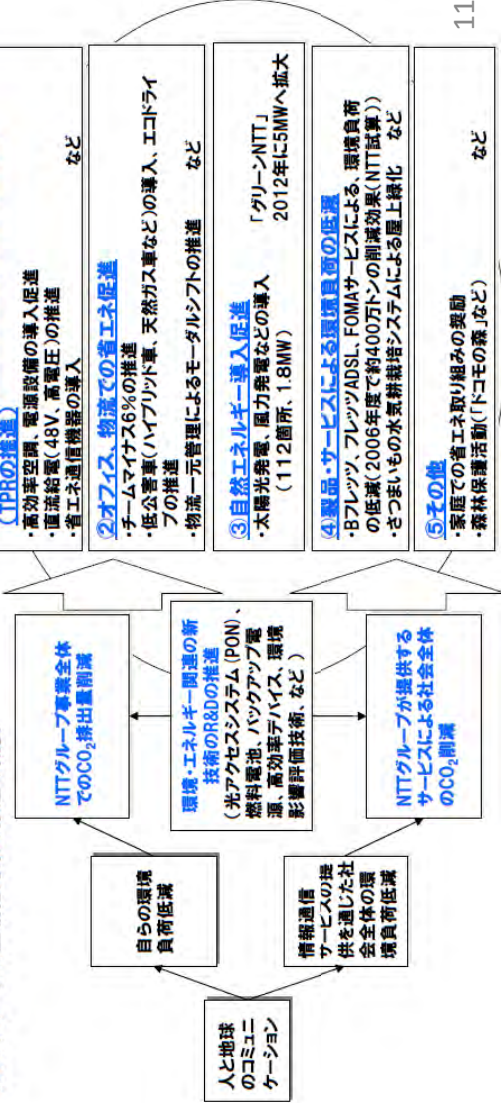
ICT利活用によるCO_2排出削減効果が、ICT機器等の使用によるCO_2排出量を大きく上回り、2012年において、日本の1990年度のCO_2総排出量の**3%**分の削減に貢献。

2.　推進方策

様々な分野のICT利活用を進め、地球温暖化問題へ貢献

（1）「経済成長と利便性の向上を追求しつつ、地球温暖化問題に貢献できるICT」というコンセプトを国内外へ積極的に発信
（2）様々な社会システムのより一層のICT化、ICT利活用による低炭素型都市モデル構築の促進
（3）ICTによるCO_2排出削減効果の評価手法を国際的なレベルで確立し、標準化を進める
（4）データセンタ、ASP・SaaSにおける環境配慮対策、ICTによる「見える化」等、企業・家庭の取組みの促進
（5）研究開発の推進

資料9　NTTグループの環境負荷軽減の取組方針

出所：日本電信電話(株)資料

資料10　KDDIの環境負荷軽減の取組方針

KDDI環境憲章　基本理念（2003年3月制定）

KDDIグループは、かけがえのない地球を次の世代に引き継ぐことができるよう、地球環境保護を推進することがグローバル企業としての重要な責務であるととらえ、環境に配慮した積極的な取り組みを、会社全体で続けていきます。

具体的な活動

- 社内に環境ISOに準拠した環境マネジメント体制を構築
  国内全拠点127（拠点）、子会社21社、海外１社でISO14001認証取得
- 主な活動　・・・　当社の事業活動が地球に及ぼす影響を評価し決定

①省エネルギー対策（事業用設備、ICT利活用による省エネ推進、オフィスの省エネ活動）

②資源の有効利用・廃棄物削減等の活動を推進

⇒携帯電話、事業用設備リサイクル

出所：KDDI（株）資料

資料11　ソフトバンクグループの環境負荷軽減の取組方針

1. 自主的取組への参加者の拡大・目標の設定

①自主的取組への参加者の拡大

社内体制の変更

現状

- ネットワークセンター
- 事業所（本社・部門）でのISO14001（EMS）認証
- 各事業所での個別対応

新体制

- 全社体制への変更
- 全事業所への拡大
- 経営トップを頂点とした推進体制の構築
- 各部門の目標設定

②目標の設定

2007年度実績：　99万トン対前年度　6％増加
SBM,SBTM,SBBの3社合計

2008年度に対して2011年度の想定されるエネルギーを17％削減する。

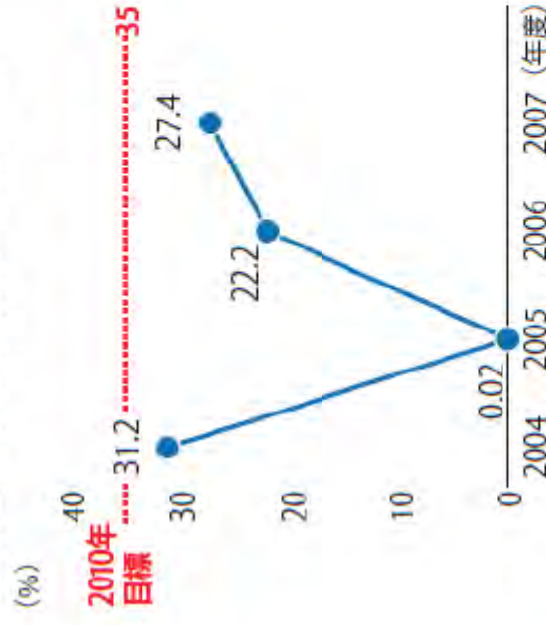
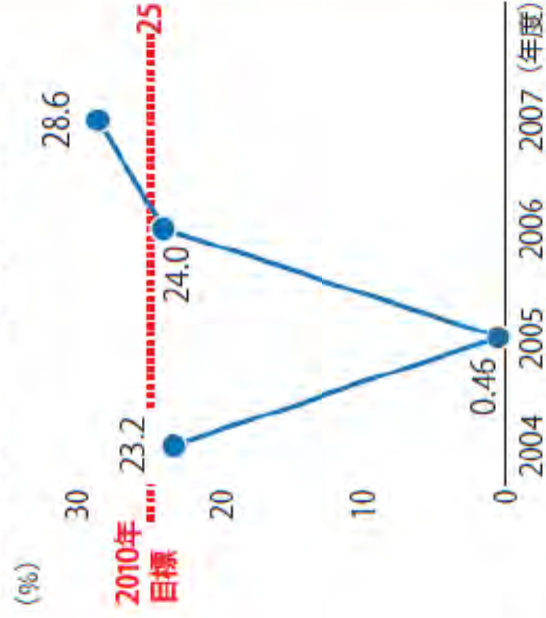
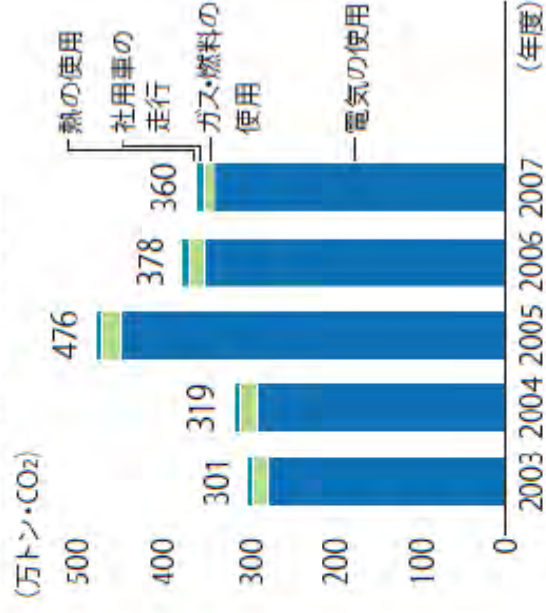
2. 低消費電力機器等の導入推進

① 新規調達及び設備更改時における開発部門及び購買部門でのグリーン調達をルール化する。

② 全社的なエコ活動の浸透と啓蒙活動。
- エネルギー管理士、管理員研修への参加。
- ISO14001内部監査員研修への参加。
- 条例等の省エネ説明会への参加。

出所：ソフトバンクモバイル（株）資料

資料12　NTTグループの取組目標

目標	●通信系事業会社全体の契約数あたりのCO_2排出原単位を1990年を基準として35%以上削減する （通信系事業会社：NTT東日本、NTT西日本、NTTコミュニケーションズ、NTTドコモ） ●ソリューション系事業会社全体の売上高あたりのCO_2排出原単位を1990年を基準として25%以上削減する （ソリューション系事業会社：NTTデータ、NTTコムウェア、NTTファシリティーズなど） ※1 温暖化防止目標の達成度については、2008年から2012年の5年平均で評価します。
具体的な取り組み	●TPR（トータルパワー改革）運動による電力削減 ●物流・営業活動におけるCO_2排出量の削減

※2 電力使用量からCO_2排出量への換算係数は、2003～2004年度は0.378kg/kWh、2005年度は0.555kg/kWh、2006～2007年度は電気事業者別排出係数を使用しました。

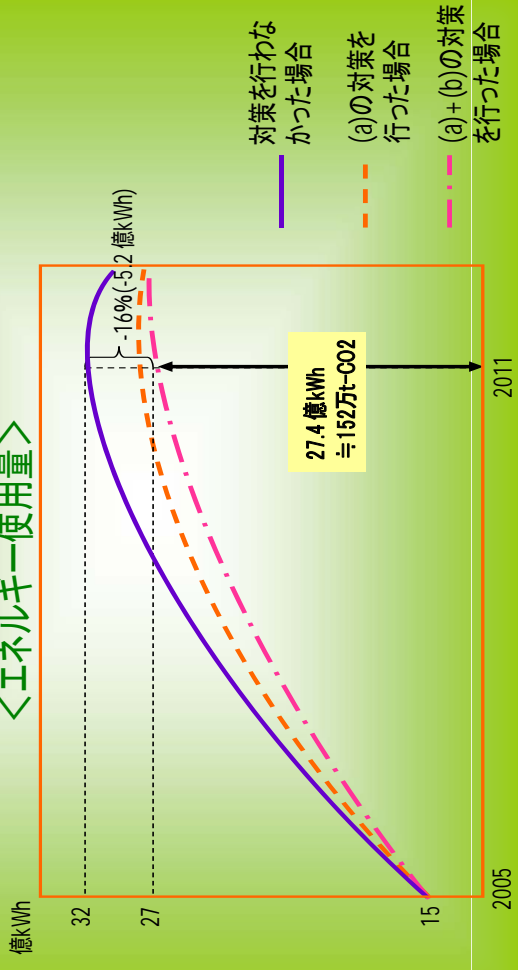
出所：日本電信電話（株）資料

資料13　NTTドコモの取組目標

- ICTによるお客様への新たな価値創造に向け、ネットワーク設備の高度化・拡充を行っており、温室効果ガス排出量は年々増加傾向にあります。
- ドコモでは、2005年度に環境中期目標として、2010年度温室効果ガス排出量を予測値から、15％削減した　117万トン-CO2に抑えることを目標と定め、各種施策に取り組んでおります。

出所：（株）エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料

資料14　KDDIの取組目標

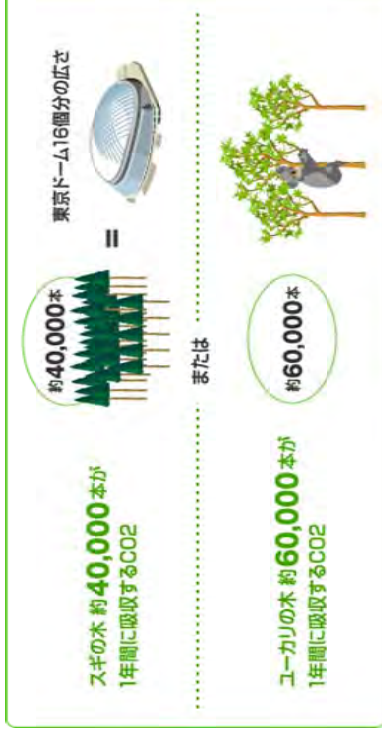
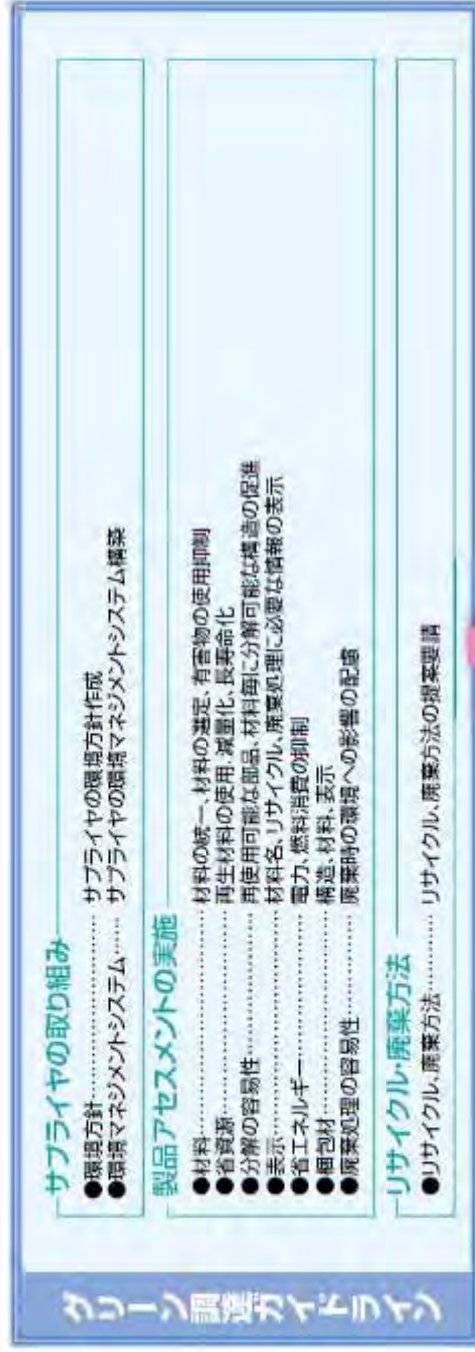
2011年度に想定されるエネルギー使用量を16%(5.2 億kWh) 削減し、CO_2排出量を152万t-CO_2(27.4億kWh)とする。

■ 光ファイバー回線を用いたブロードバンドサービス「ひかりone」のサービス提供に必要な電力の一部に、自然エネルギー由来である「グリーン電力」を2009年1月1日 より導入。

[グリーンパワーマーク]

■ 川辺木質バイオマス発電所 (岐阜県) 等において生成される年間100万kWh分の環境価値を、グリーン電力証書として購入。

CO_2の排出を年間で555トン削減する効果

※ CO_2換算係数として環境省が定めるデフォルト値0.555kg-CO_2/kWh、スギのCO_2吸収量として14kg/年、ユーカリのCO_2吸収量として9.25kg/年を使用。

出所：KDDI（株）資料

資料15　NTTグループの調達基準（グリーン調達ガイドライン）

トップランナー基準のあるもの、国際エネルギースタープログラム対象製品はこれに準じた性能を有すること

NTT西日本CSR報告書2007より抜粋

出所：日本電信電話（株）資料

資料16　NTTグループのグリーン電力の活用

（1） NTTグループにおけるソーラーシステム等の導入

現在の自然エネルギー発電の導入：
　1．8MW規模（112箇所）

2012年までの目標：
　5MW規模（研究所、通信ビル、データセンタなど）

（2） LLP（有限責任事業組合）の設立

NTTグループ出資の「NTTーグリーンLLP」を、新たに設立

出所：日本電信電話（株）資料

資料17　KDDIのグリーン電力の活用

グリーン電力の見える化の推進

■グリーン電力の利用拡大

・**非資源国である日本が持続可能な成長をするためにグリーン電力の推進は必要不可欠。**

しかし、

・投資回収に20年前後の期間を要する太陽光パネル等**グリーン電力の導入は負担が大きい**。

→ **グリーン電力普及促進のためには、税制優遇や補助の仕組み等の支援が有効**

・グリーン電力購入の取組も一部で進めているが、**買いたくても買えない状況**がある。

→ **グリーン電力を作る人を支援するしくみが必要**

■CO2削減の「見える化」の推進

・低消費電力機器（データセンター含む）の導入推進

低環境負荷を重要な調達指標と位置づけ、他の指標（サービス品質、コスト）と併せ総合的に判断し調達機器を決定する。また、機器の性能の評価指標については、広くコンセンサスのとれた基準を採用する。

・「見える化」の取組

外部評価を可能とする手段として、CO2排出量のライフサイクルでの評価（LCA）を検討中。

ただし、端末・機器メーカーの協力的な情報開示が必要。

グリーン電力購入

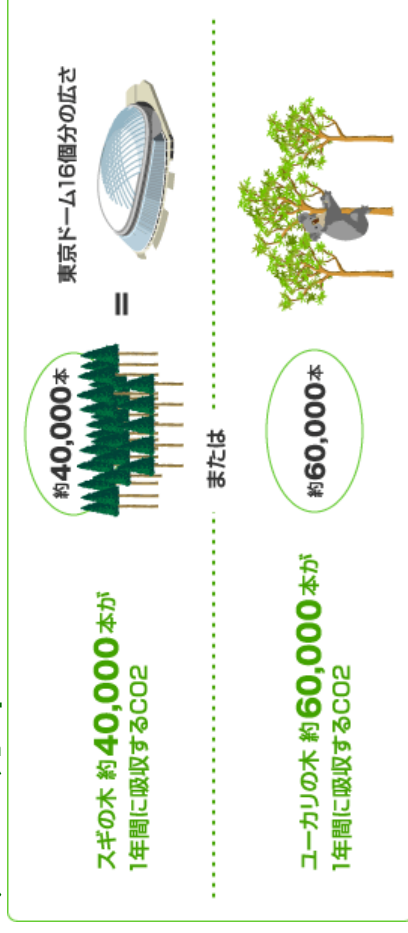
■ 光ファイバー回線を用いたブロードバンドサービス「ひかりone」のサービス提供に必要な電力の一部に、自然エネルギー由来である「グリーン電力」を2009年1月1日 より導入。

［グリーンパワーマーク］

■ 川辺木質バイオマス発電所 (岐阜県) 等において生成される年間100万kWh分の環境価値を、グリーン電力証書として購入。

CO2の排出を年間で555トン削減する効果

※ CO2換算係数として環境省が定めるデフォルト値0.555kg-CO2/kWh、スギのCO2吸収量として14kg/年、ユーカリのCO2吸収量として9.25kg/年を使用。

出所：KDDI（株）資料

資料18　ソフトバンクグループの可視化とグリーン電力の活用

取組の効果の可視化

① 全ての事業場での環境影響（CO_2排出量換算）を把握し、
事業場単位での環境影響を確認できる仕組み作りの推進。
（社内のデータ可視化で、社員の取り組みへのモチベーションを向上）

② CSRreportやHP等での取り組みの事例と環境影響
（CO_2排出量換算）の一般公開を定期的に行う事を検討。

グリーン電力の利用拡大

① 基地局等への太陽電池発電設置の拡大検討と大規模機器室へのコージェネシステムの導入検討。

② 電力供給会社と連携した風力、地熱、その他のグリーン電力の検討。

出所：ソフトバンクモバイル（株）資料

資料19　電気通信事業者におけるその他の取組①

NTTグループでは、社用車の使用によるCO2排出量を抑制するために、低公害車の導入を推進するともに、「アイドリング・ストップ運動」を継続して実施

<NTT東日本の事例>
・NTT東日本岩手グループは、「平成２０年度大気汚染防止推進月間エコドライブコンテスト」（主催：環境省、独立行政法人環境再生保全機構）において、優秀賞を受賞

<NTT西日本の事例>
・2004年度から、NTT西日本グループでは、より環境に配慮した運転方法を徹底する「エコドライブ運動」への取り組みを開始
・（社）日本自動車連盟(JAF)が主催する「エコドライブ宣言」に参加する取り組みを進め、約5万人の社員が宣言を行い、エコドライブ運動を推進

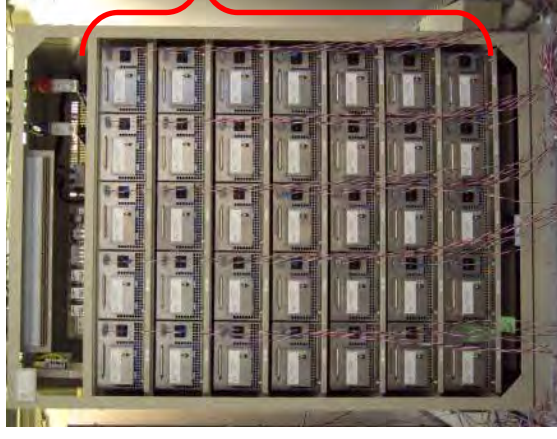
出所：日本電信電話（株）資料

移動体基地局向け次世代電池システムの開発

27V系　鉛電池システム (2000Ah)

セル重量:
58kg
セル単体容積:
23.3ℓ
287x165x493(mm)

総重量:**1500kg**
@58kg×26
総容積:**0.6m³**
@23.3ℓ×26

27V系　Li-ion 電池システム (1750Ah)

モジュール重量:
17kg
モジュール容積:
13.2ℓ
160x220x375(mm)

総重量:**600kg**
@17kg×35
総容積:**0.46m³**
@13.2×35

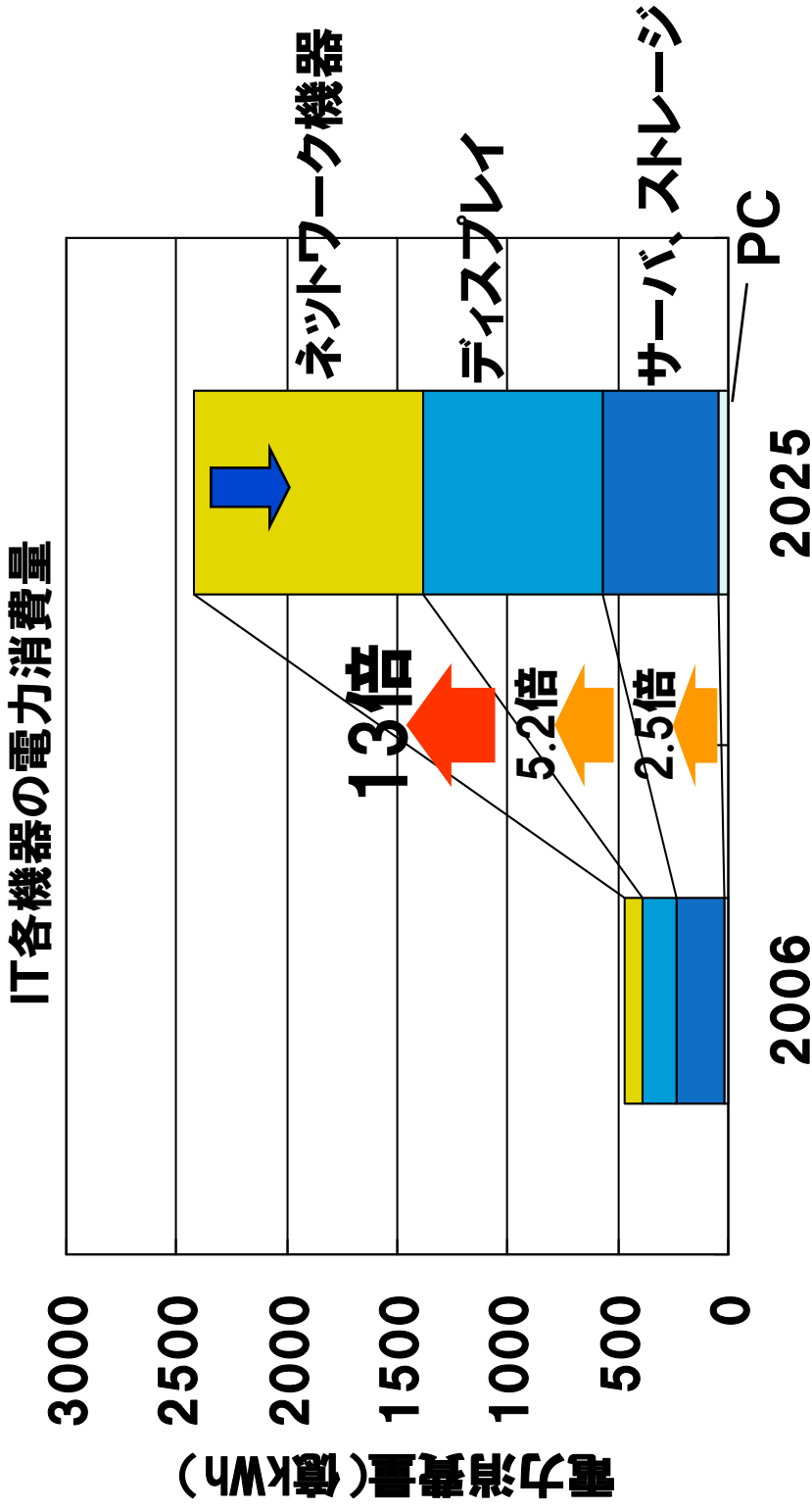
Li-ion電池のメリット(vs. 鉛電池)

■軽量化 ： 1/3～1/2
■小型化 ： 1/2～3/4
■環境負荷が小さい（鉛等の環境規制物質を含まず）
■優れた充放電特性
●大電流放電における容量低下が小さい
●低温時の容量低下が小さい
} ⇒ 電池容量を小さく設計することが可能

出所：KDDI（株）資料

資料21　ネットワーク機器の電力消費量

通信トラフィックの急速な増加（190倍@2025年）により、
ネットワーク機器の電力消費量は2025年に現在の13倍に増加

今後はネットワーク機器の省エネ化が重要課題

出典：　経済産業省資料「グリーンITの推進」 2008/2

出所：情報通信ネットワーク産業協会資料

資料22　機器の省エネ化①

ネットワーク，システム

ネットワーク統合（NGN），
仮想化，クラウドコンピューティングなど

インターフェース

システム全体のエネルギー
マネージメントなど

装置

電源回路の高効率化
ファンの低消費電力化，熱設計など

インターフェース

待機モード，部品レベル
での冷却技術など

デバイス

デバイスの低電圧化，
リーク電流削減，CPUのマルチコア化など

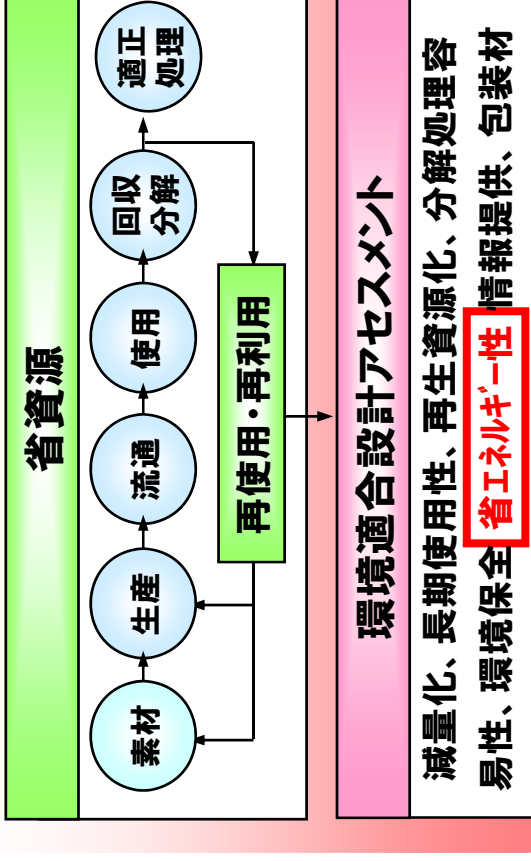
インターフェース

直流給電，空調温度や
吸排気方向の統一，
局所冷却など

設備
（空調・電源など）

給電装置や
空調装置の
高効率化など

出所：日本電信電話（株）資料

ライフサイクル全体での製品設計

NO.	製品名	消費電力(kwh/年)		低減率(%)
		従来機種	開発品	
1	PHS基地局	1,489	26	98%
2	EV-DO	33,580	31,025	8%
3	BOADM	1,533	1,314	14%
4	IP－PBX	3,942	1,577	60%
5	IP－PBX	8,073	5,211	35%
6	IP－PBX	40,909	40,252	2%
7	VoIPゲートウェイ	187	131	30%

新製品の消費電力低減目標：30%以上

キャリア向け装置

基準装置名（QosADP）

- 低電圧LSI使用により59%省エネ化
- 実装密度向上により重量30%以下に低減。
- 製品容積の低減により梱包材を低減。

開発装置名（AMN906-G）

CO_2排出量 59%削減

出所：（株）日立コミュニケーションテクノロジー資料

資料24　機器の省エネ化③

省電力サーバ　ECO CENTER

- ▶1キャビネットに最大512コアのサーバリソースを搭載可能
- ▶データセンターの設置環境にあわせて省電力/省スペース/超軽量サーバ
- ▶仮想化技術と組み合わせて最適省電力運用が可能

特長①

省電力　：

- -最新省電力テクノロジーの採用
- -効率89%の高効率電源採用
- -冷却効率アップによる冷却FAN消費電力の削減

消費電力：最大55%削減

特長②

省スペース/軽量化

- -高密度実装設計
- -キャビネット全体で軽量化を実現　軽量化設計/軽量部材使用

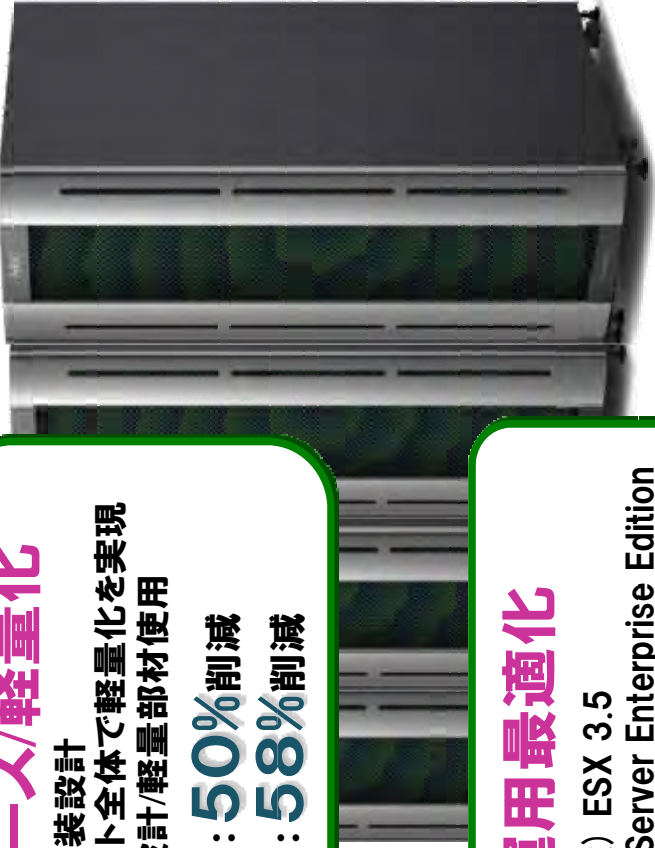
設置面積：50%削減
重量　　：58%削減

特長③

仮想化を活用したプラットフォーム運用最適化

- -最適ハードウェア構成+仮想化を活用し消費電力の最小化を実現
- -VMware(R) ESX 3.5
- -Citrix XenServer Enterprise Edition（サポート予定）

© NEC Corporation 2008

出所：日本電気(株)資料

機器単体の省エネ事例

日立Gr環境適合設計アセスメント指針
- 既存の類似機種との比較
- 製品設計時点での作り込みと結果のフィードバック実施
- 省エネルギーの他、再生資源化、分解/処理容易性、省資源他を評価

- 機能UP
- 小型化etc

→

- 低消費電力部品の採用 ／ 低動作モードの設計
- 電源オフ動作設計 ／ 回路削減 ／ 部品点数削減 etc

・移動体基地局装置事例

	従来機種	新規機種
外形寸法 W*H*D(Cm)	120*178*50	70*100*60
製品重量 Kg	448	184
能力比 バンド/FA *1)	1 1バンド/2FA	2 1バンド/4FA
消費電力 KWh/年	33,580	8,577(-75%)
梱包質量 Kg	519	204
稼 動	365日/24H	←
製品化時期	2003/11	2007/9

*)バンド:対応周波数帯の数　FA:可能周波数の数

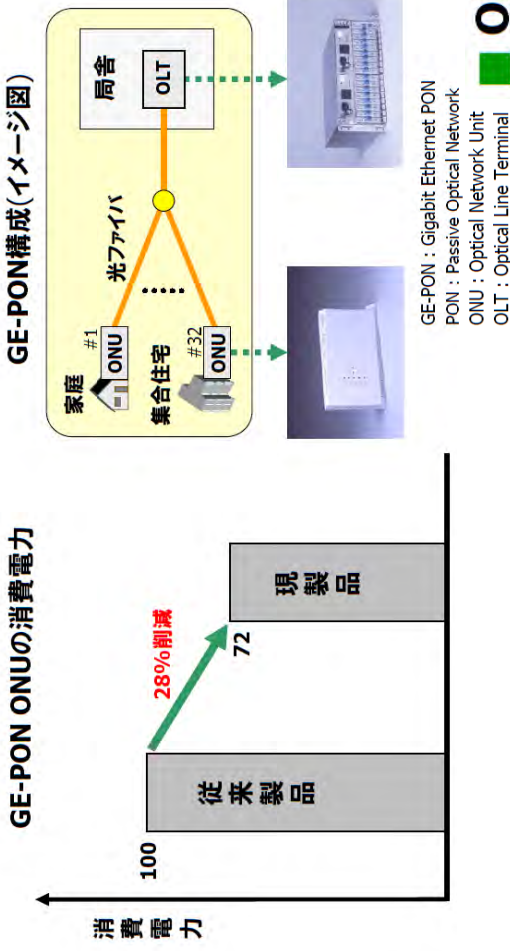
・光クロスコネクト装置事例

	従来機種	新規機種
外形寸法 W*H*D(Cm)	595*1800*600	595*2000*600
製品重量 Kg	214	230
波長多重数	最大32波長	最大32波長
消費電力 KWh/日	1,533	1,314(-14%)
梱包質量 Kg	224	240
稼 動	365日/24H	←
製品化時期	2005/8	2006/8

出所:(株)日立コミュニケーションテクノロジー資料

資料26　機器の省エネ化⑤

■ **GE-PON ONUのLSI高集積化(PON-LSI)や小型化などによる低消費電力化の実現**

GE-PON : Gigabit Ethernet PON
PON : Passive Optical Network
ONU : Optical Network Unit
OLT : Optical Line Terminal

■ ONUのCO_2削減効果

- 現製品と従来製品との差(削減消費電力)を 2 Wと仮定すれば、年間削減消費電力量では 17.5 kWh となる。
- 物量(出荷台数)を 100万台と仮定すると、CO_2排出削減量は 9,723 トン(約1万トン)となり、効果は大きい。

　(CO₂排出原単位を 0.555 Kg-CO₂/kWh として試算)

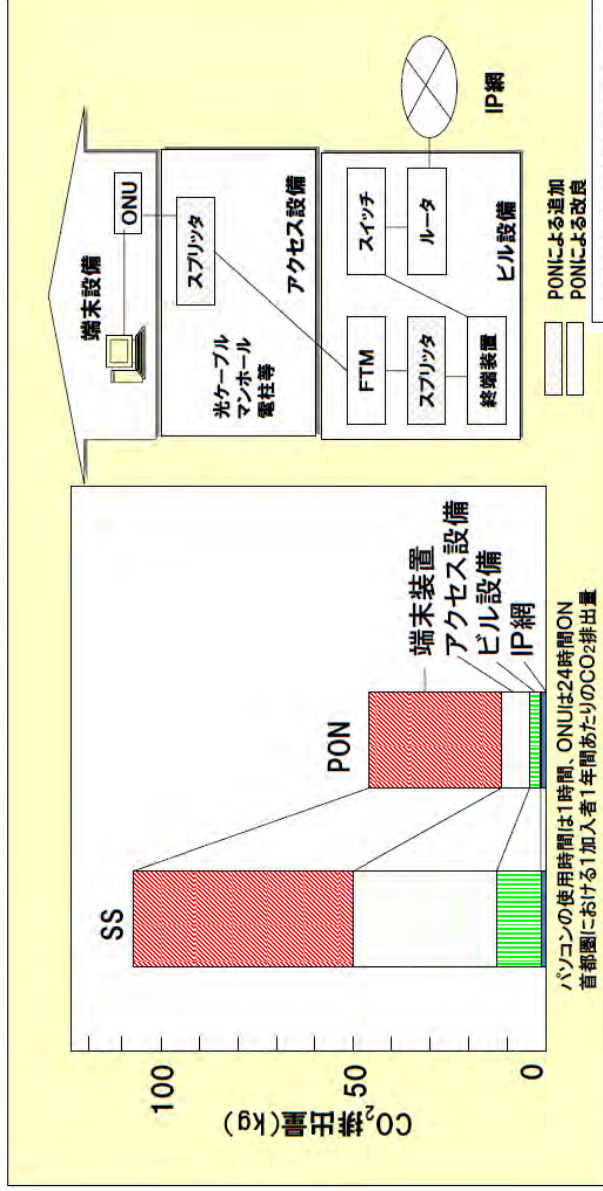
■ **アクセス系は多数の加入者が対象のため、局側の設備(OLT)だけでなく、宅内の設備(ONU)にも注目する必要がある。**

■ **評価指標 ：トップランナー基準が望ましい。**

出所：富士通(株)資料

資料27　光接続、IP接続による省エネ化

光ケーブルの共有、信号の多重化によりCO_2排出量を57％削減

※Passive Optical Network

出所：日本電信電話（株）資料

・IP系設備の設置にあたっては、直流給電の推進、高効率空調設備の導入等、エネルギー消費削減に努めているものの、IP接続サービス、携帯電話等の加入者数の増大に伴い、消費エネルギーは増大
・一方、IP接続サービスの高速化が進んだが、アクセス網を光化することにより、ISDN、ADSLと比較して、お客様一人あたりの環境負荷は最大1/2程度に削減されるとともに、情報伝送の環境効率は約2000倍に向上

2005年度NTTグループCSR報告書より抜粋

IP接続サービスの環境効率とファクター

指標	単位	IP接続サービス		
		フレッツISDN	フレッツADSL（モア）	Bフレッツ（ファミリータイプ）
価値（最大伝送速度）	kbps	64	6,500 ※3	100,000
環境負荷（CO_2排出量）	kg-CO_2	78.2	101.7	52.3（PON方式）
環境効率 ※1	kbps/kg-CO_2	0.81	63.9	1,912.0
ファクター ※2	-	1	79	2,360

※1　環境効率＝（最大伝送速度）÷（環境負荷（CO_2排出量））

※2　ファクター＝（ADSL、Bフレッツの環境効率）÷（フレッツISDNの環境効率）

※3　上り速度（1Mbps）と下り速度（12Mbps）の平均値

（注）環境負荷には、お客様設置設備を含む（DSU、ADSLモデム、ONU等）

資料28　ネットワーク機器の機能・運用面における省エネ化①

NTTグループの省エネ設備の導入事例

電力使用効率のより良い設備への更改

設備更改による低消費電力化既存設備で使用する電力において、デジタル交換機が使用する電力の割合は大きく、省エネタイプの交換機へ更改を計画的に進めています。

2007年度は522ユニットの更改を行いました（図5）。

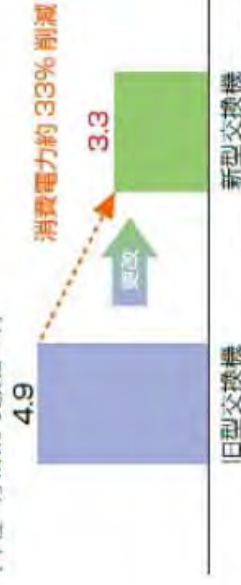
図５　交換機更改による電力消費量の削減例

(単位：万kWh/交換機・年)

	旧型交換機	新型交換機
消費電力	4.9	3.3

更改　消費電力約33%削減

NTT西日本CSR報告書2008より抜粋

http://www.ntt-west.co.jp/kankyo/report/2008/pdf/07.pdf

NTT東日本CSR報告書2008より抜粋

http://www.ntt-east.co.jp/csr/action/theme02/theme02_05.html

ブロードバンド機器の低消費電力化

「ひかり電話」、「Bフレッツ」および「フレッツ光ネクスト」を提供する際にお客さま宅に設置するホームゲートウェイ*について、電力消費量を低減した新機種を開発し、2007年度末から導入しています。

この装置は、お客さまのインターネット利用が少ない時間帯にLEDランプの消灯や処理速度を遅くする等、お客さまによる消費電力設定ができるもので、消費電力を最大10%低減します。

お客さまご利用時の環境負荷低減に資する開発成果として、2008年度社長表彰「地球環境保護表彰」を受賞

一体型ONU*

NTTドコモCSR報告書2008より抜粋

● **光張出し局の導入**

省エネルギー装置の導入は、CO_2排出量の削減に大きな効果が期待できます。光ファイバーを使用して装置間を接続した基地局は、小型・軽量のため消費電力の低減が可能となります。さらに、この光張出し局は、小規模なエリアの改善や従来型の基地局設置が困難な地域に対応するため、積極導入を図りました。また、省電力装置の開発も行い、導入しました。

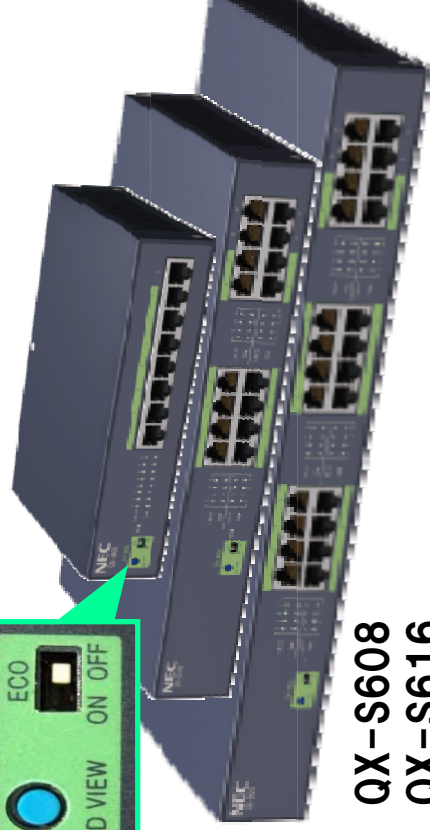
http://www.nttdocomo.co.jp/corporate/csr/report/pdf/csr2008_p33_34.pdf

出所：日本電信電話（株）資料

資料29　ネットワーク機器の機能・運用面における省エネ化②

「省エネ機能付きレイヤ2スイッチ」

QX-S600シリーズ
不要な電力消費を徹底的に排除しました。

ECOモード切替スイッチと
LED VIEWボタン
（押した時だけLEDが点灯）

QX-S608
QX-S616
QX-S624

独自の省エネ機能で最大限のエコ対応

- ◆ 一般モードに加え、更なる低消費電力（CO_2排出量削減）を実現する「ECOモード」を搭載！
- ◆ 未使用ポートへの電力供給STOP（一般モード＆ECOモード）
- ◆ ポートLEDの消灯（ECOモード）
- ◆ イーサネットケーブル長を50mまでに制限することにより、そのポートへの供給電力を低減（ECOモード）
- ◆ 電源まわりの改善、省エネチップの採用による低消費電力化の追求

出所：日本電気（株）資料

パソコンの環境配慮事例

［製品］ エコボタン搭載ノートPC
「Versa Pro　タイプVE」

→ ボタン一発、約20％の省電力化

［出荷］ 出荷時の輝度設定60％等

［使用中］ 消費電力自動制御システム

※環境省「地球温暖化対策技術開発事業」により開発中

［使用後］ 回収・リサイクル→再資源化

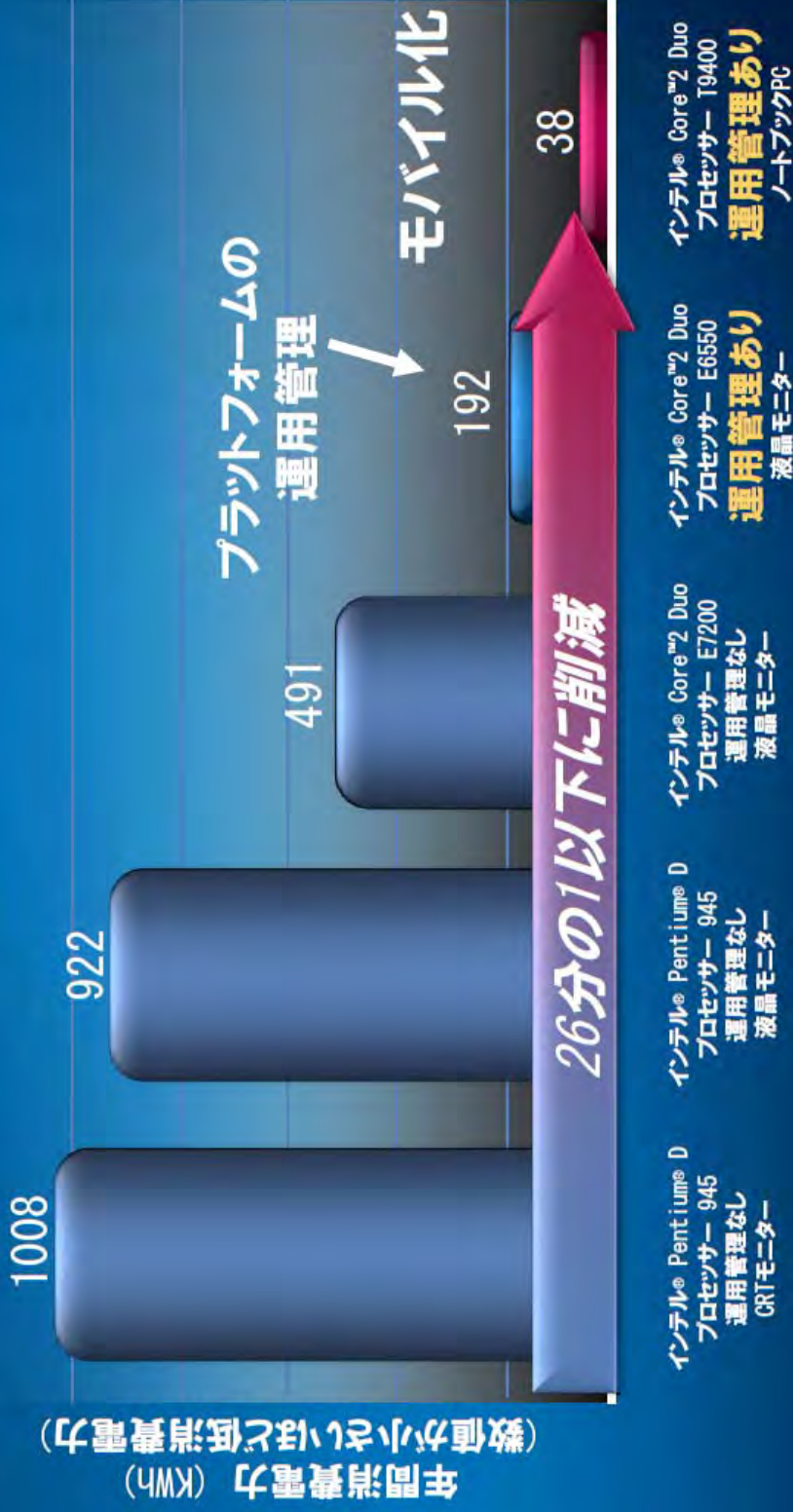
買取→再生→『リフレッシュPC』販売

２００３年～
出荷台数１０万台以上

出所：日本電気（株）資料

資料31　端末PCにおける省エネ化②

出所：インテル（株）資料

資料32　屋外対応小型基地局

①エアコンレス型基地局の実現

- BBU(Base Band Unit)、RRH(Remote Radio Head)ともに屋外設置を可能とし、空調設備を不要とすることで、CAPEX/OPEXの低減

②消費電力の低減

- システムトータルで従来基地局より電力消費を低減（約40%改善）

③小型軽量化

- BBU、RRH分離型構成とし、省スペースで設置が可能。
- システムトータル（BBU1台、RRH3台）で、従来基地局比約50%低減を実現

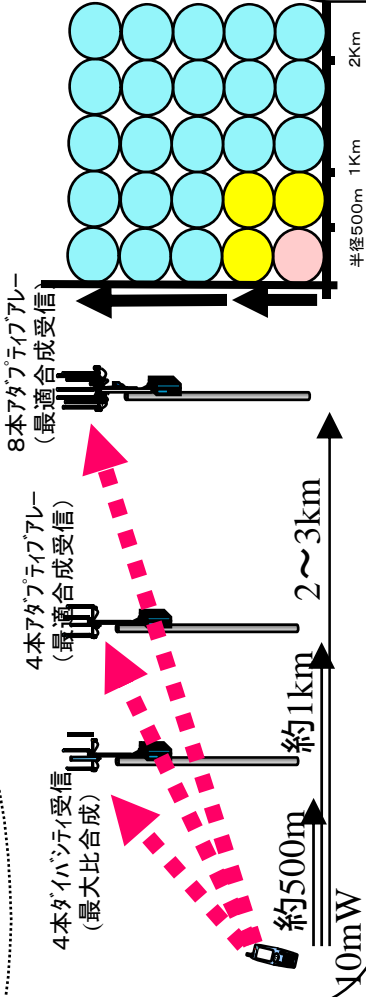
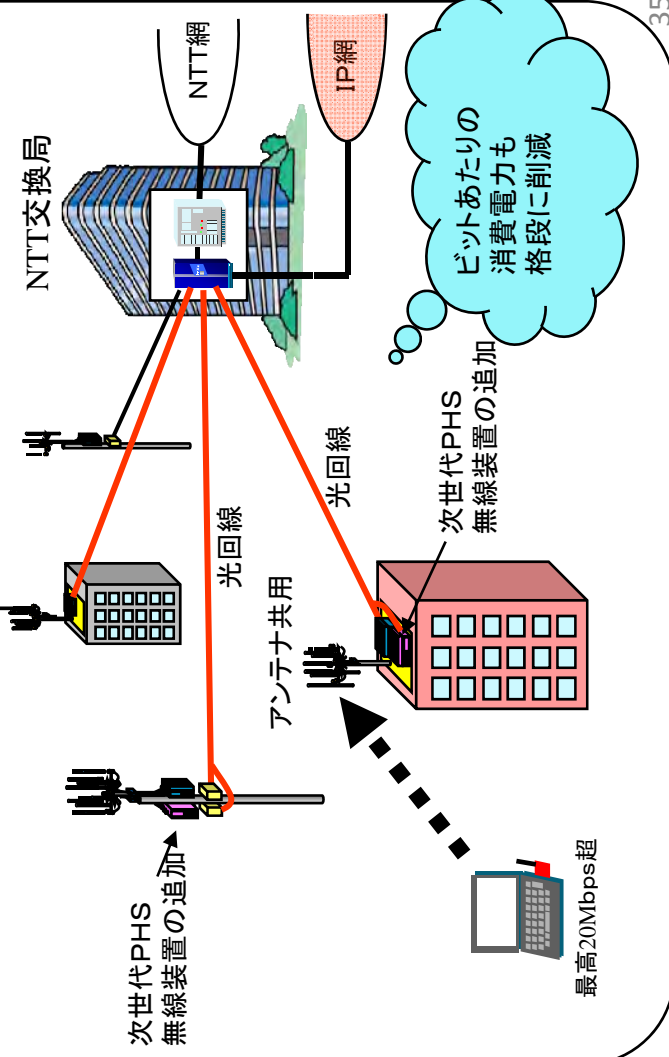
④装置騒音の低減

- 基地局の周囲環境に配慮。
- ファンレス型とし、45dBA以下を実現。

RRH

BBU

出所：KDDI（株）資料

資料33　PHSにおける省電力化技術①
アダプティブアレーアンテナ（スマートアンテナ）
・多素子アンテナにより電波の指向性を制御
・必要な方向のみに電波エネルギーを集中させ出力を節約
・受信感度の大幅向上
小さな出力のまま通信距離の拡大を実現
4本ﾀﾞｲﾊﾞｼﾃｨ受信（最大比合成）
4本ｱﾀﾞﾌﾟﾃｨﾌﾞｱﾚｰ（最適合成受信）
8本ｱﾀﾞﾌﾟﾃｨﾌﾞｱﾚｰ（最適合成受信）
約500m
約1km
2～3km
10mW
半径500m
1Km
2Km
出所：（株）ウィルコム資料
次世代PHS
・次世代PHSはPHS技術の長所を活かしたワイヤレスブロードバンドシステム
・現行PHSの設置場所をそのまま共用利用して小電力システムを実現
・アダプティブアレー技術も踏襲し、さらなる効率化を実現
NTT交換局
次世代PHS無線装置の追加
NTT網
光回線
アンテナ共用
光回線
IP網
次世代PHS無線装置の追加
ビットあたりの消費電力も格段に削減
最高20Mbps超
35

資料34　PHSにおける省電力化技術②

当社のPHSシステムのパケット設備、認証設備の設備更改による省電力効果

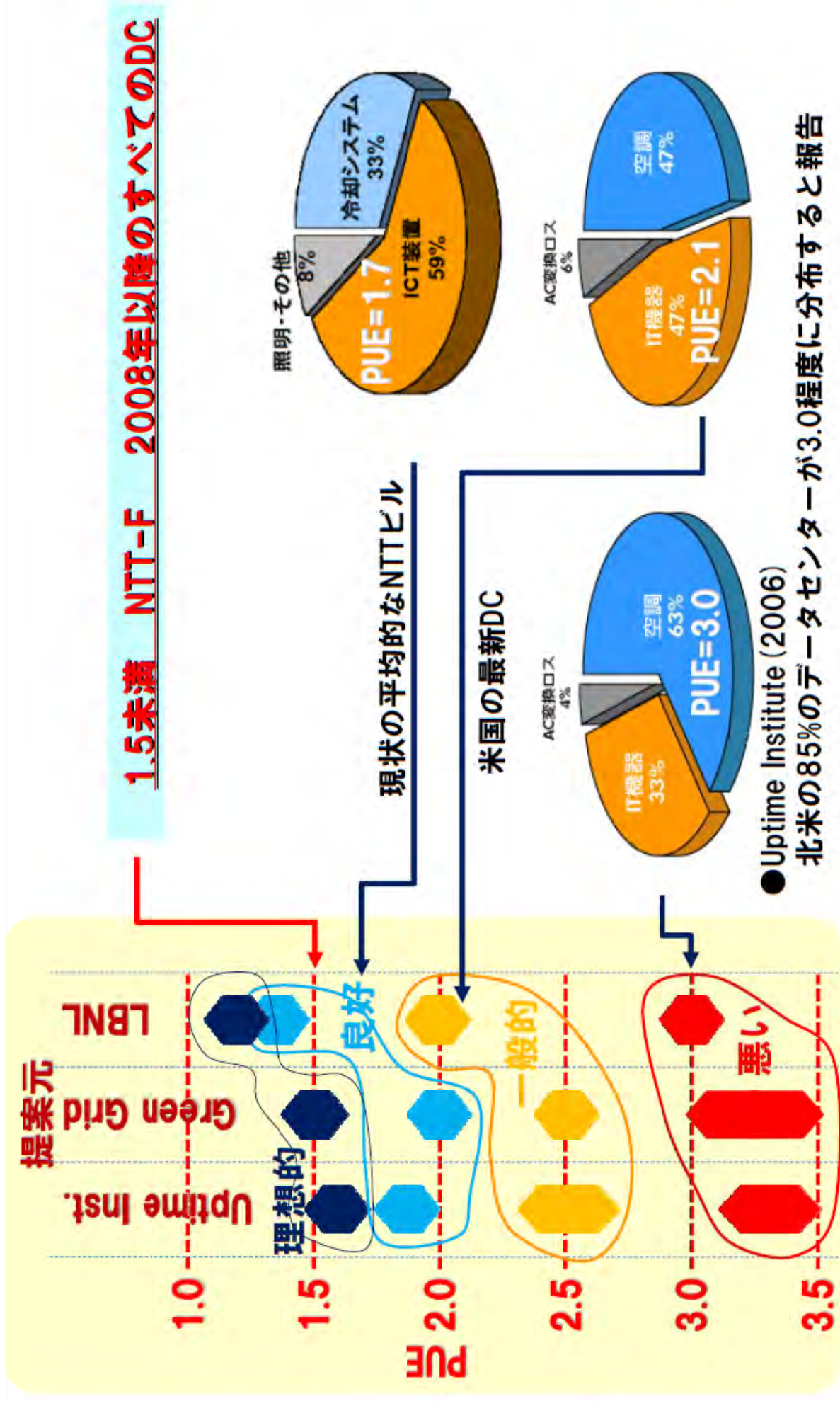
※更改前（2004年）を基準とした更改後（2009年）

パケット設備	処理能力	20倍	1／100
	消費電力	1／5	
認証設備	処理能力	変わらず	1／10
	消費電力	1／10	

出所：（株）ウィルコム資料

資料35　データセンターのエネルギー効率（PUE）

出所：日本電信電話（株）資料

資料36　PUEの算出方法

標準指標としてのPUE

- 共通評価指標とする場合の留意点
  - PUE値のみでは効率性に影響を与える要因の分析・改善につながらない
  - 消費電力の具体的な測定方法・測定ポイントの標準化・共通化が必要
  - データセンター事業者が単独では改善できない要素もある
  - 信頼性の確保が指標に悪影響を及ぼすケースがある
  - 「ICT機器の消費電力」が演算処理を効率的に行っているかは疑問
  - データセンターの稼働率（稼動サーバー数）によって数値が大きく変わる

- **構成要素の明確化・細分化**
  - **PUEをPLF（電力負荷率）、CLF（冷却負荷率）、ILF（IT負荷率）に細分化し、問題点の分析把握・改善につなげる**
- **信頼性評価のための補正：UPS冗長の場合、信頼性を反映できるようにする**
- **データセンター稼働率の補正**
  - **稼働率を考慮しない評価値として、稼働率100%の理論値算出**

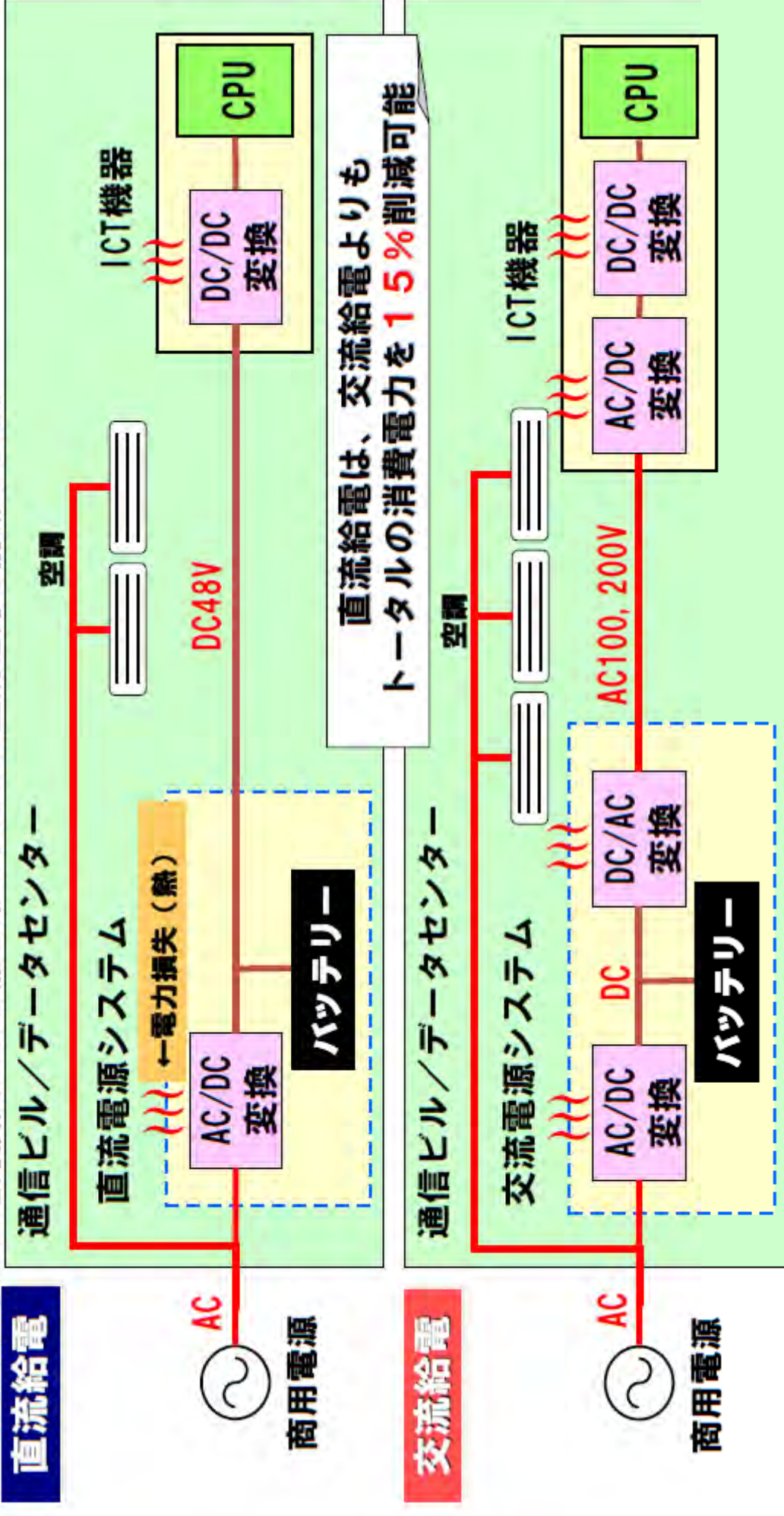
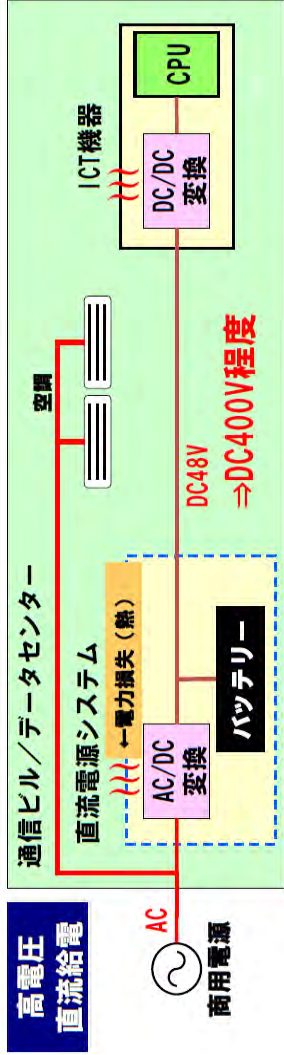
上記を勘案した「PUE算出の標準化ガイドライン」をASPICとして提言

出所：NPO法人ASP・SaaSインダストリーコンソーシアム資料

資料37　直流給電／高電圧化による省電力化

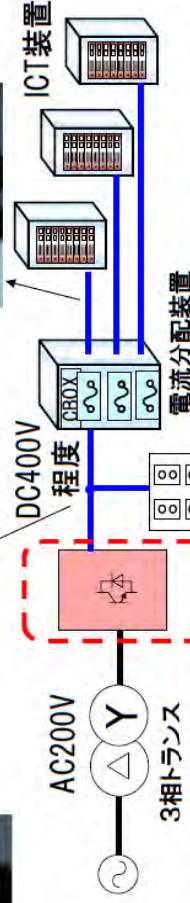
通信システムや情報システムなど停電バックアップを必要とするシステムでは、バッテリーに充電するために必ず交流（ＡＣ）を直流（ＤＣ）に変換する必要があり、ＡＣ/ＤＣなどの電力変換を行う毎に電力損失が発生する。直流給電は交流給電よりも変換回数が少ないため電力損失が少なく、省エネルギーとなり、さらに電力損失による熱を冷やすための空調電力も削減できる。

出所：日本電信電話（株）資料

資料38　高電圧直流給電方式

給電電圧をDC48ＶからDC400V程度に高電圧化

■今後検討が必要な事項

-直流電源システムや高電圧直流対応ICT機器の開発
-直流電源システムとICT機器との各種インターフェース条件の標準化
-コネクタやヒューズなど部品類の開発と標準化

出所：日本電信電話（株）資料

資料39　NTTグループにおける高電圧直流給電の導入方針

（１）高電圧直流給電技術の新規開発

―高電圧直流給電技術の開発及び標準化へのグループを挙げた取り組み

―2010年度までの導入開始を目標

NTT東日本の導入例

（２）直流給電の導入拡大

―今後、NTTグループの通信システムや情報システムの新設、更改において、直流給電（当面は直流48Ｖ）の導入を推進

―直流給電対応製品の拡大をサーバ・ストレージベンダなどへ働きかけ

（３）直流給電の普及

―社外プロジェクトへの参画や国際連携活動などを通して、直流給電を世の中に広く普及

出所：日本電信電話（株）資料

資料40　サーバ用空調・電力設備の省エネルギー化実用化検証（NTTドコモ）

- **CO2排出量削減の促進に向け、空調設備のインテリジェント化・サーバ設備の直流化等の最先端技術の早期適用を図るため、検証用データセンター（以下、立川ICTエコロジーセンター）を自社で構築し、実用化検証に2009年2月より着手いたします。**

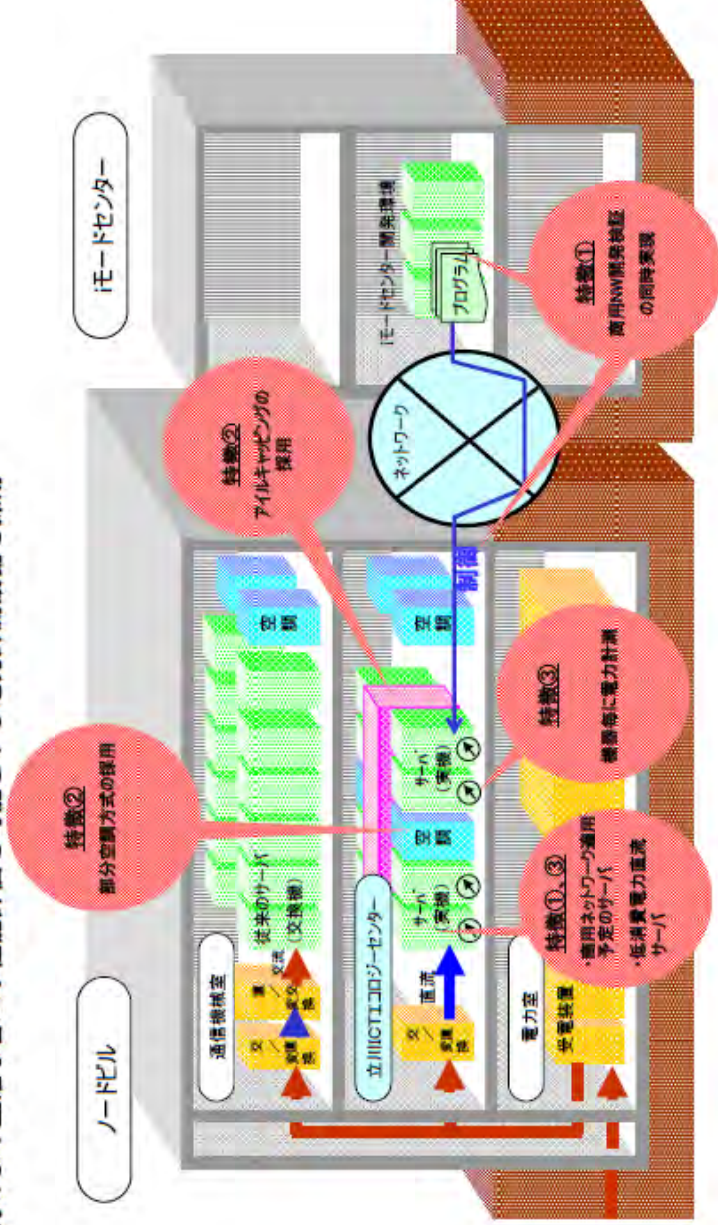
■本実用化検証の主な特徴

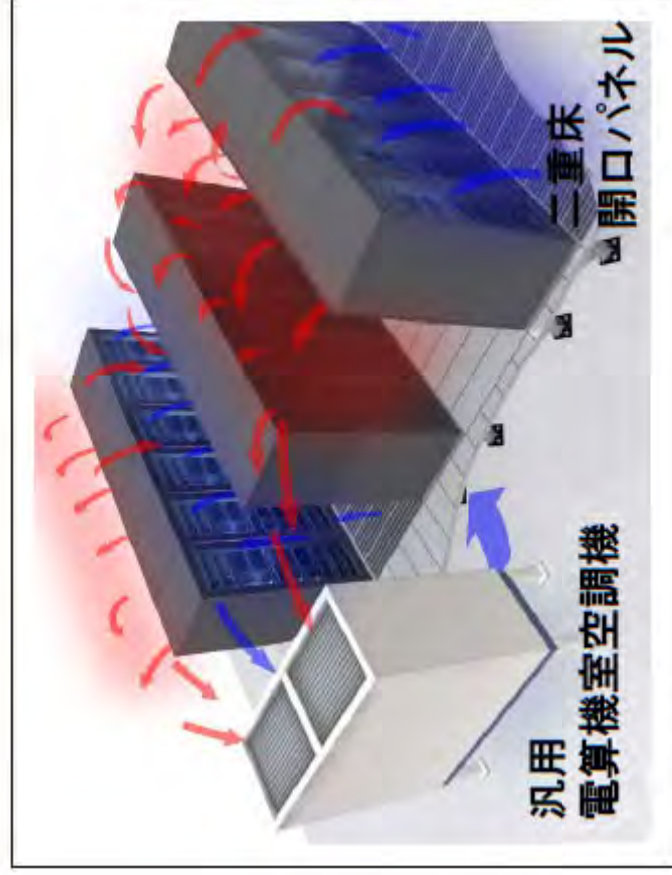
① **最先端技術を用いたデータセンターの最適設計に向けた実証環境の構築**
- 商用ネットワークに適用予定のＩＣＴ機器を検証サーバとして採用し、より商用に近い環境を構築
- ｉモードセンター開発環境との接続により、商用ネットワーク開発検証を同時実現

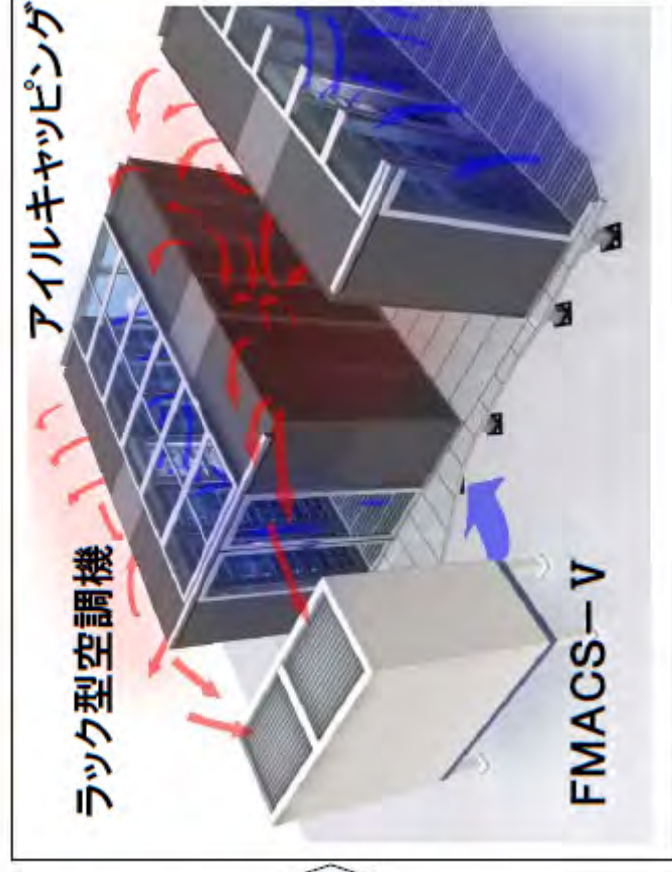
② **最先端の空調技術を採用した空調検証設備の導入**
- サーバ近くから冷却を行う部分空調方式を採用
- 効率的な気流設計を実現するアイルキャッピング※を採用　※ 株式会社ＮＴＴファシリティーズの出願中の商標です。

③ **最新の直流給電システムの導入**
- 高密度かつ低消費電力となる直流ブレードサーバを採用
- 機器毎のより正確な省エネ性能評価を可能とする電力計測設備を採用

出所：（株）エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料

資料41　高効率空調機とアイルキャッピング

FMACS－Vおよびラック型空調機などの高効率空調機とアイルキャッピングの採用により、汎用技術を採用した場合に比べて、約65%　の省エネルギーを実現。

65%低減

<設備>
・汎用の電算機室用空調機の採用
・二重床開口パネル設計なし

<状況>
・空調機の運転効率が低い
・冷却空気と高温排気が混合

<設備>
・FMACS－V、ラック型空調機の採用
・アイルキャッピングの採用

<状況>
・空調機の運転効率が高い
・冷却空気と高温排気が分離

出所：日本電信電話（株）資料

資料42　仮想化技術による空間及び電力の削減効果

出所：日本電信電話（株）資料

資料43　ネットワークセンターの省エネ設備導入事例

① 高効率電源設備の採用
② 高効率空調機の採用
③ 搬送用ポンプのインバータ制御
④ 高効率冷凍機の採用
⑤ フリークーリングシステムの採用
⑥ 高効率照明設備の採用
⑦ 人感センサー、調光設備の採用
⑧ 建物の高断熱構造

例）①高効率電源設備（UPS）
・変換効率を向上（85%⇒89%）

例）②高効率空調機
プラグファン採用、インバータ制御
・20～30%の消費電力削減

例）⑧建物の高断熱構造
・直射日光等の屋外熱負荷の軽減

出所：（株）KDDI資料

資料44　データセンターの省電力化①

「REAL IT COOL PROJECT」

グリーンITへの対応

お客様のIT環境の省電力化を実現する技術・製品
・サービスの開発・提供を推進する計画と活動

省電力プラットフォーム

先進の省電力テクノロジー
を採用したサーバ・ストレージ
製品の提供。

省電力制御ソフトウェア

IT機器の省電力機能を制御し
電力削減を実現する
ソフトウェア製品の提供。

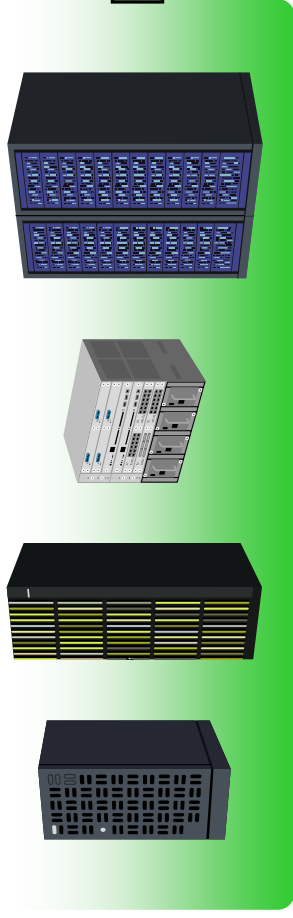
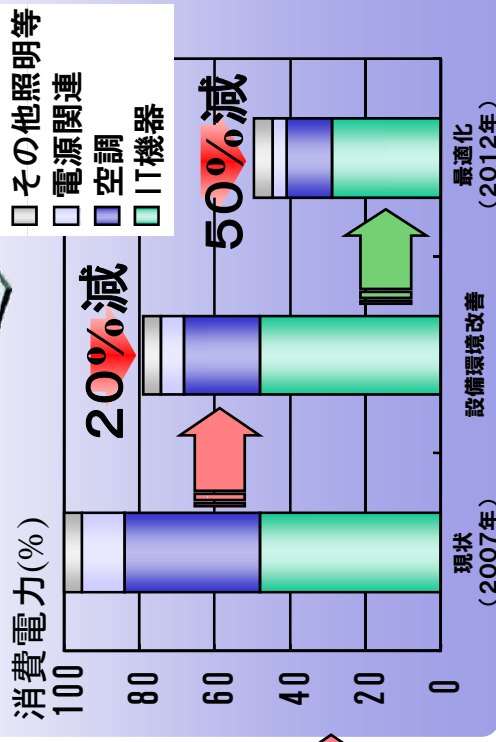
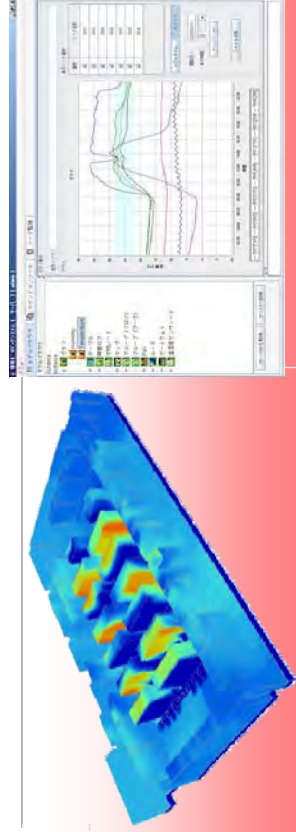
省電力ファシリティサービス

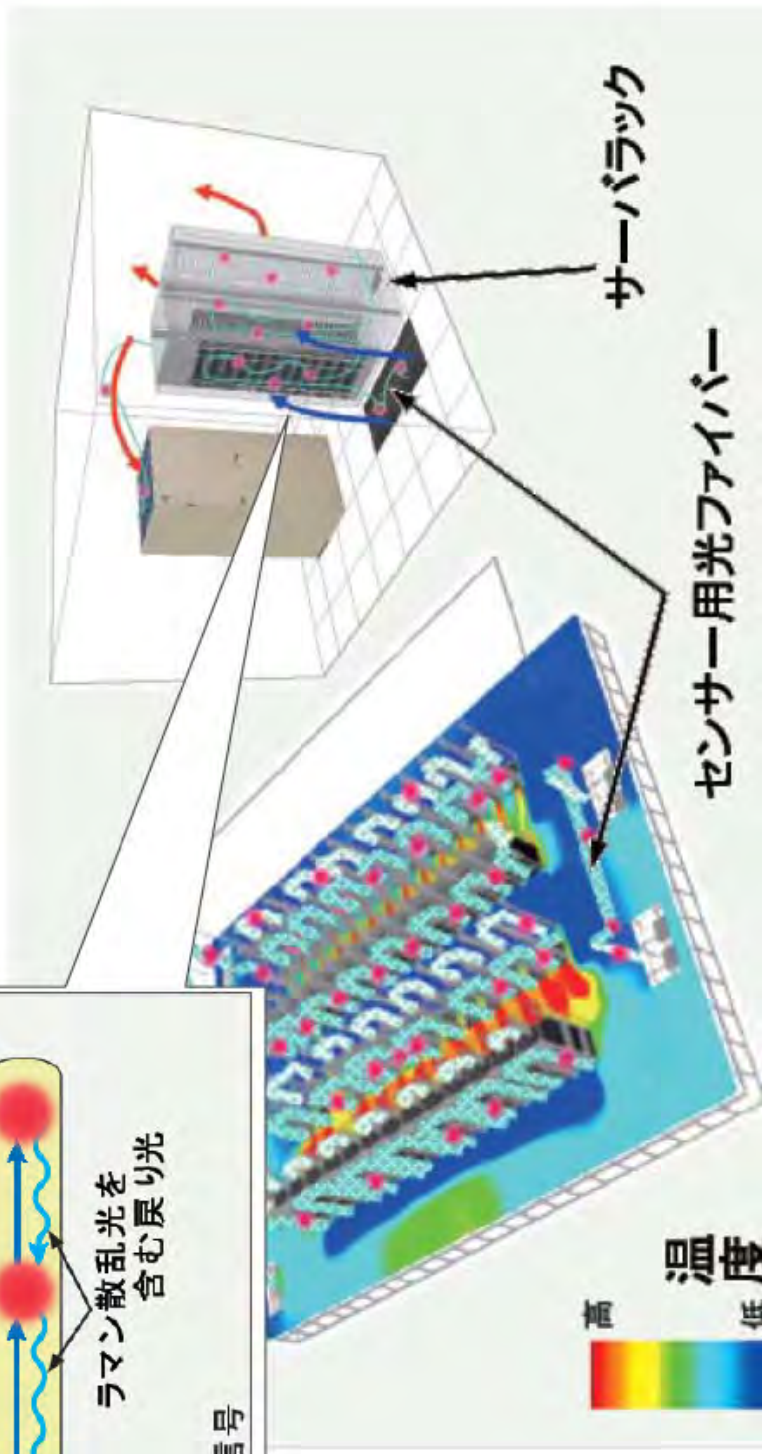
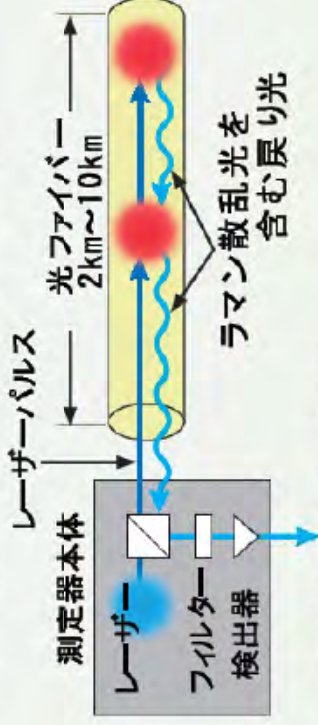
IT機器の冷却設備や電源設備
などファシリティの効率運用で
省電力を実現するサービスの提供。

2012年までにお客様のITプラットフォームが消費する電力を年間50%、
IT機器のCO_2排出量を累計で約91万トン削減することを目指す

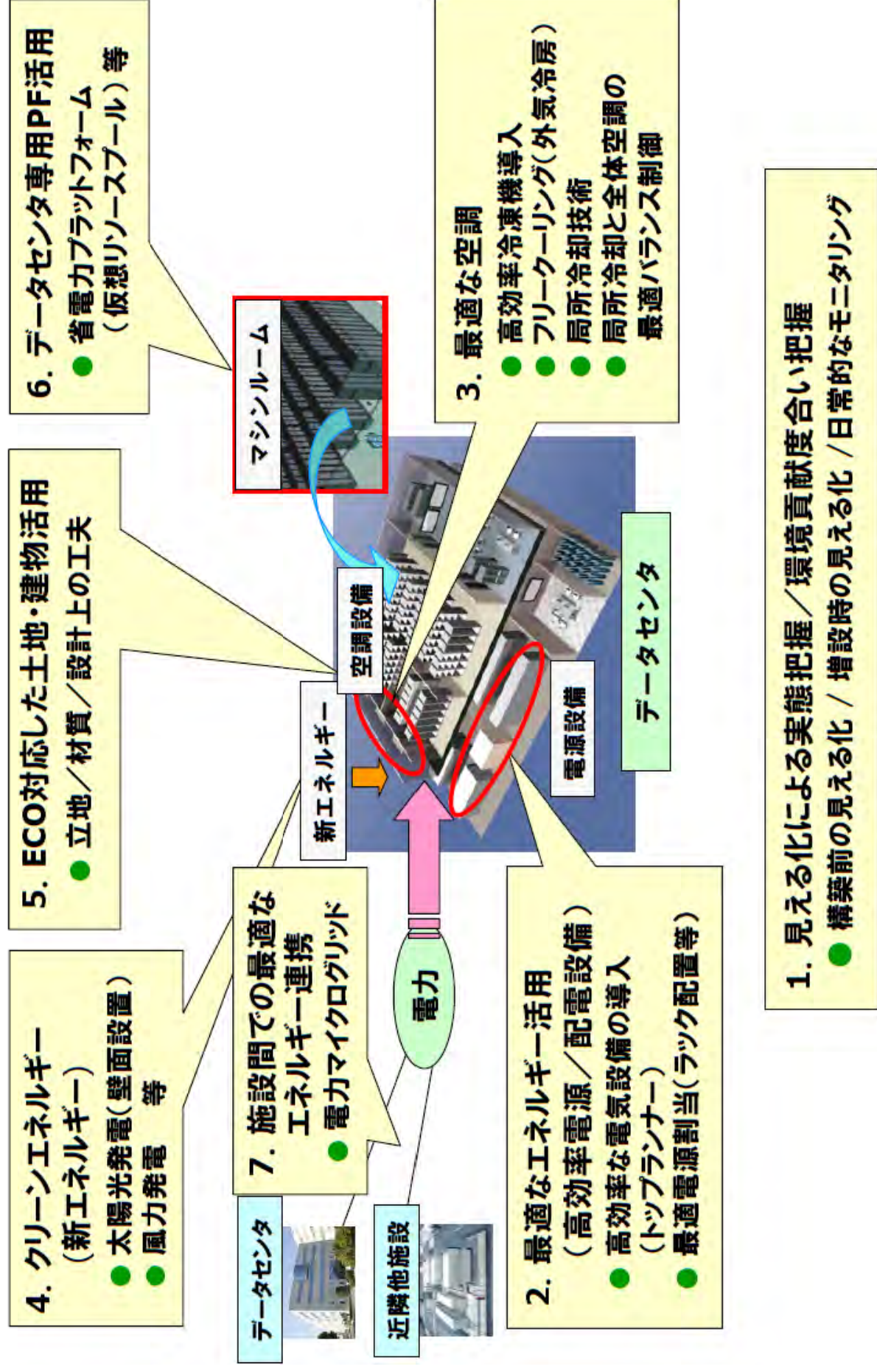
出所：日本電気(株)資料

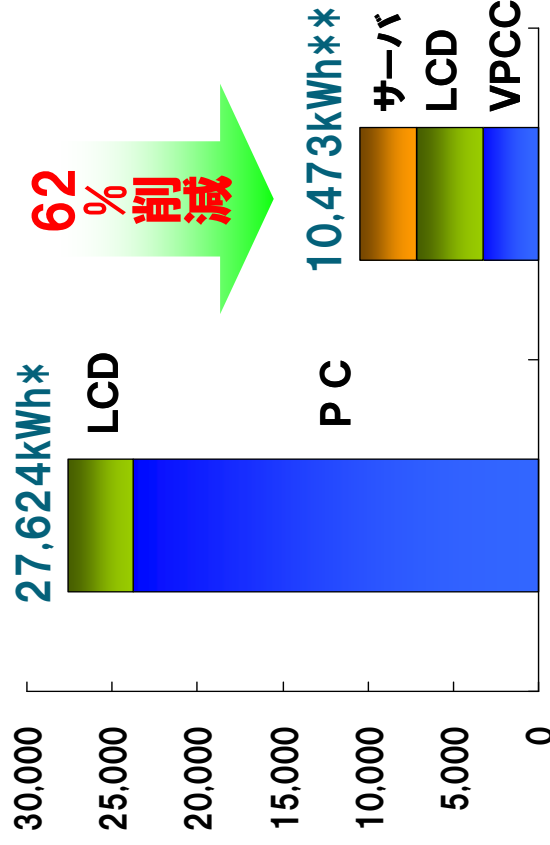
資料45　データセンターの省電力化②

出所：（株）日立コミュニケーションテクノロジー資料

資料46　データセンターの省電力化③

■ 一本の光ファイバーで多数の発熱源の温度分布を高精度に把握（リアルタイム多点温度測定技術による見える化）

出所：富士通（株）資料

資料47　データセンターの省電力化④

出所：富士通（株）資料

資料48 システム視点でのCO_2削減①

「シンクライアント」（VPCC）

従来PCと比較して、年間電力消費量 最大62％削減
1,500台構成なら年間最大 56t 削減
（東京ドーム1個分以上の森林のCO_2吸収量に相当）

＊200台のPC、200台のLCDの合計消費電力.
＊＊200台のUS110、サーバ（QC）4台、200台LCDの合計消費電力
いずれも年間合計消費電力量（8時間/日、247日/年利用）

© NEC Corporation 2008

出所：日本電気（株）資料

CO2削減への方向性 ／省エネ指標

•システム視点でのCO2削減

(1) 移動体基地局装置
　•**最適冗長系(スタンバイ)構成技術**の適用(図A)
(2) 光クロスコネクト装置
　•**光中継器(光アンプ)**の適用(図B)
　⇒電気中継器:波長毎に必要
　　光中継器(光アンプ):**一括光増幅が可能**

最適冗長構成(図A)

光中継器の光化(図B)

(a)電気中継器
光ファイバ
λ_1〜λ_4
λ_1
λ_2
λ_3
λ_4
中継器
中継器
中継器
中継器
光ファイバ

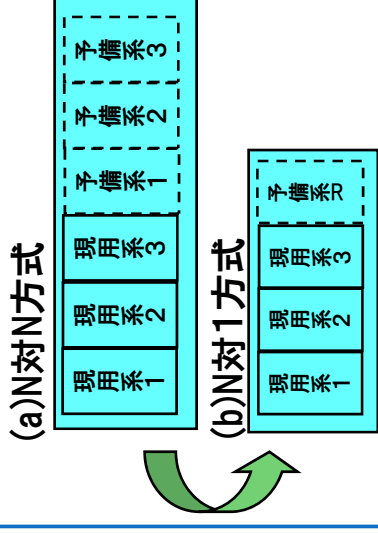
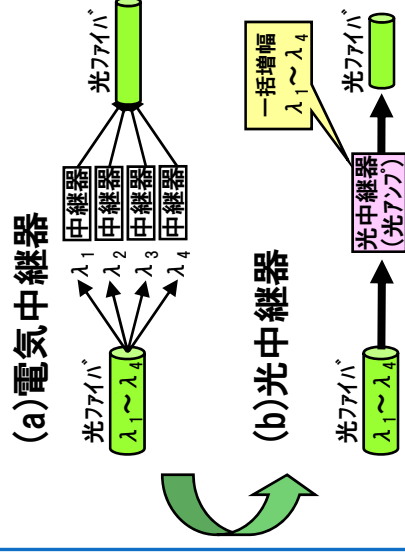
(b)光中継器
光ファイバ
λ_1〜λ_4
光中継器(光アンプ)
一括増幅 λ_1〜λ_4
光ファイバ

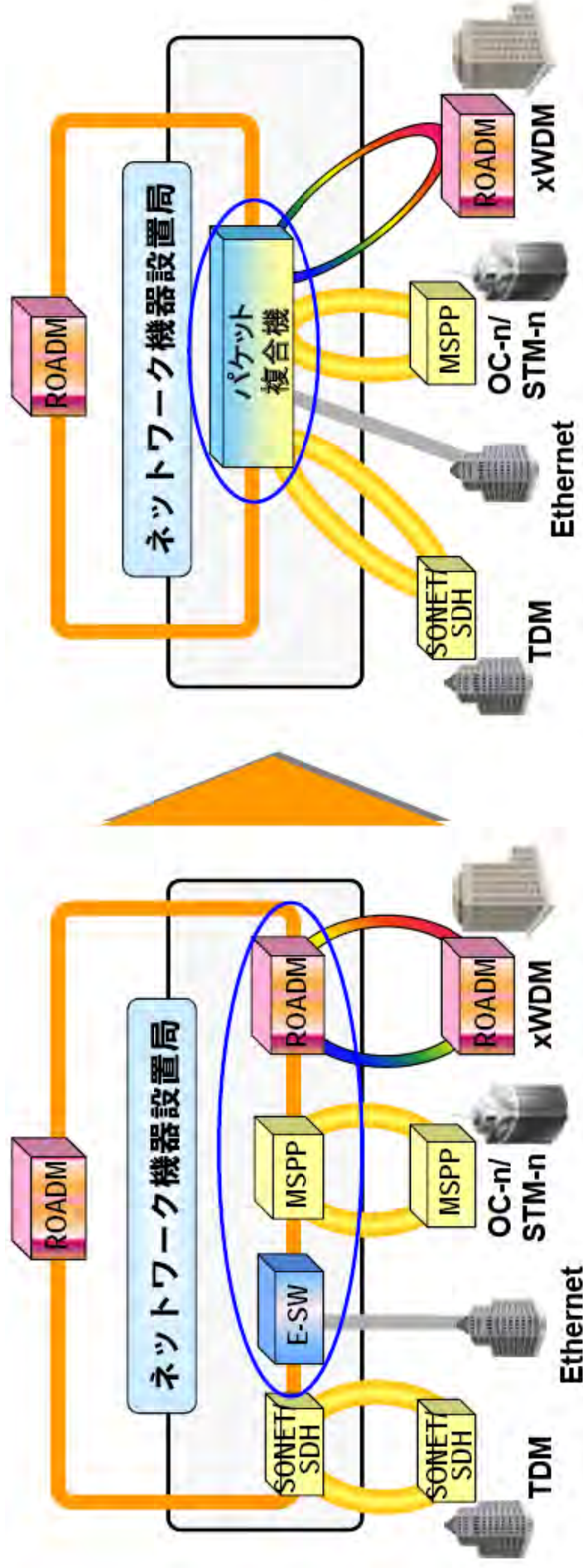
•省エネ指標(機器単体)

(1) 通信インフラ設備開発の状況
•加速度的な技術進展／機能追加
•波長当りのビットレート増加が進展

(2) 省エネ指標 ： **効率指標**が適当
ex） ★消費電力(W)/提供ユーザー数(人)
　　★消費電力(W)/提供伝送速度(ビット/秒)

出所:(株)日立コミュニケーションテクノロジー資料

資料50　パケット複合機によるシステムの統合

■ システム統合（マルチレイヤ統合アーキ）による環境負荷低減

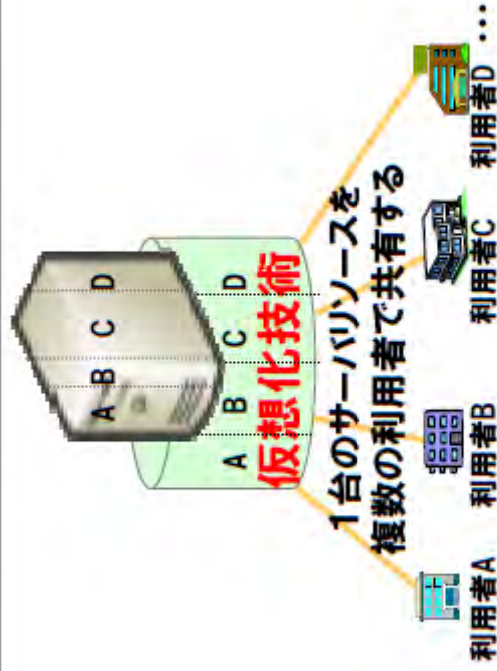
■ 局舎内の設置スペース・消費電力の削減を実現

E-SW : Edge Switch　MSPP : Multi-Service Provisioning Platform
ROADM : Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer

■ 統合化による環境負荷低減を測る基準・尺度の設定が難しい

パケット複合機(FLASHWAVE 9500)
Packet Optical Networking Platform

出所：富士通（株）資料

資料51　研究開発事例案①（仮想化技術の今後の方向性）

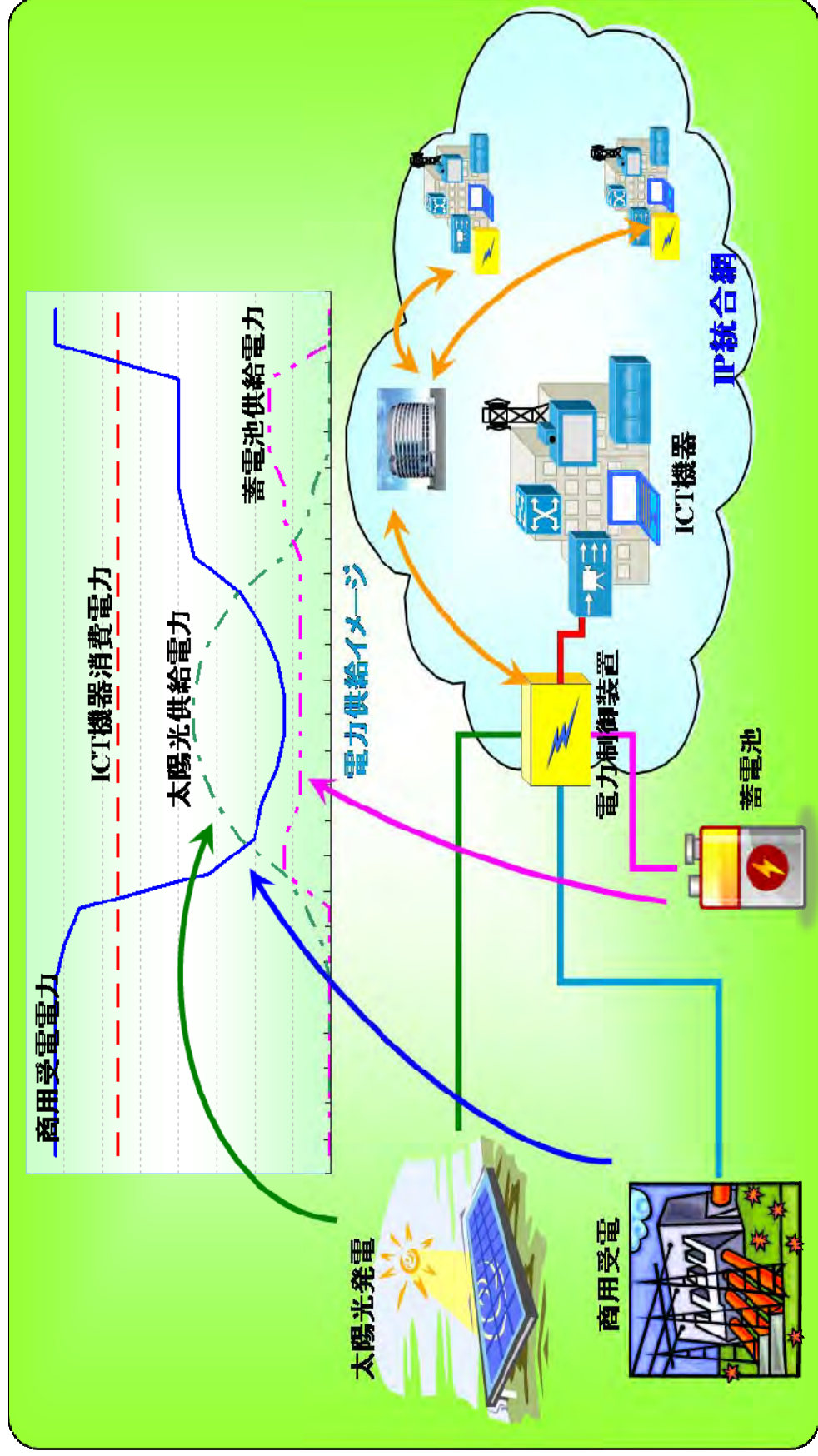
- 仮想化技術は、１台のサーバを複数の利用者で共有し、それぞれがあたかもサーバを占有しているかのように使用可能にする。
- クラウドコンピューティングは、複数台のサーバを複数の利用者で共有し、それぞれが使用しているサーバの所在やサーバ台数を意識せずに、必要分だけ使用可能にする。
- ＩＣＴリソースのさらなる効率的利用の観点から、仮想化技術のみならずクラウドコンピューティングを利用したシステム／サービス集約など、高度化に向けた研究開発等を産官学が連携しながら推進していくことが今後期待される。

注：クラウドコンピューティングの実現には仮想化技術も使用されている。

出所：日本電信電話（株）資料

資料52　研究開発事例案②（電力供給の平準化）

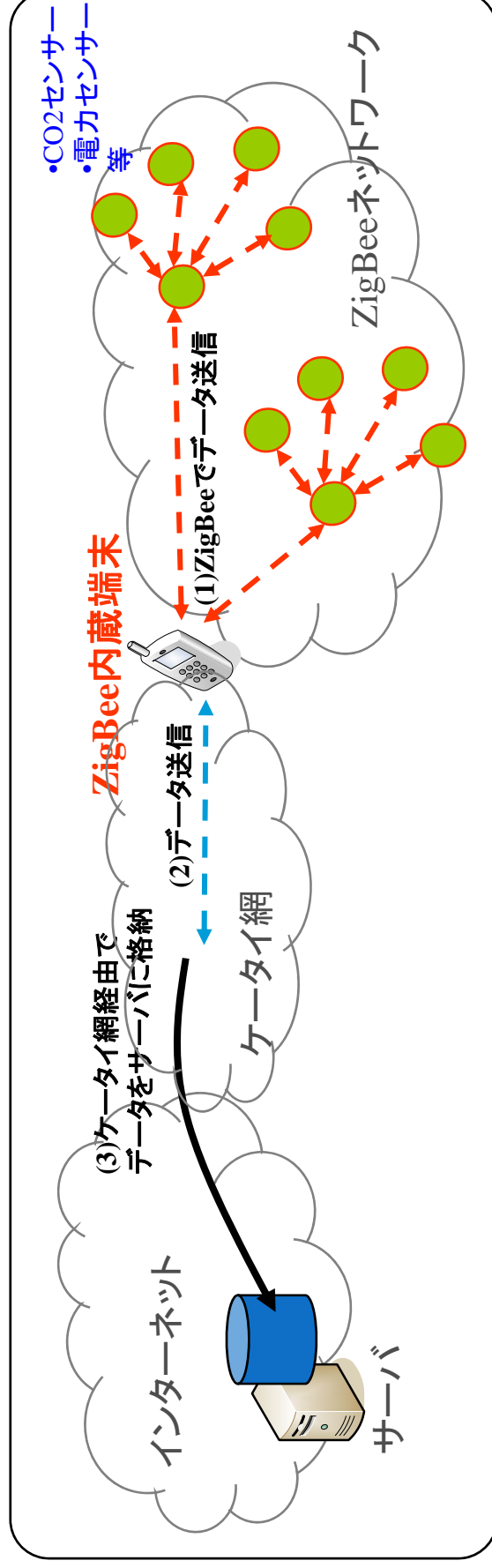
●自然エネルギーと蓄電池による電力供給技術

電力情報とICT機器の稼動情報のリアルタイムな収集により、ネットワークを安定稼動させた、最もCO2排出量の少ない電力供給を実現する。

出所：KDDI（株）資料

●ZigBeeとの連携による「見える化」技術

- ネットワーク環境がない場所でのセンシングデータをネットワーク上のサーバと連動可能とするために、移動網を介してZigBeeネットワークとインターネットを、即興的に相互接続する。
- 活用例
  - ケータイの電波が届かない場所（トンネル内や森林等）でも、CO2や温度、電力等のセンシングデータの取得や、SMS (Short Message Service)等のアプリケーションが利用できる。

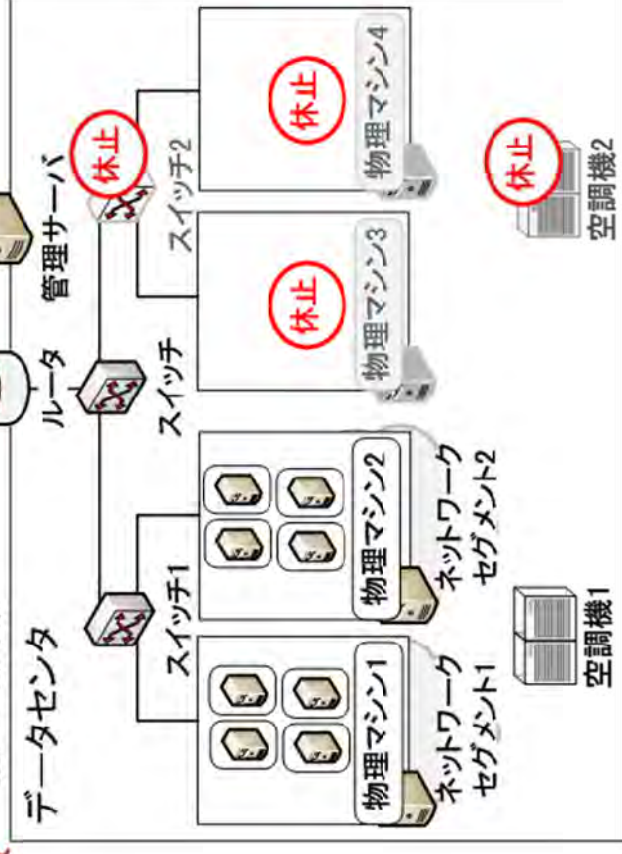
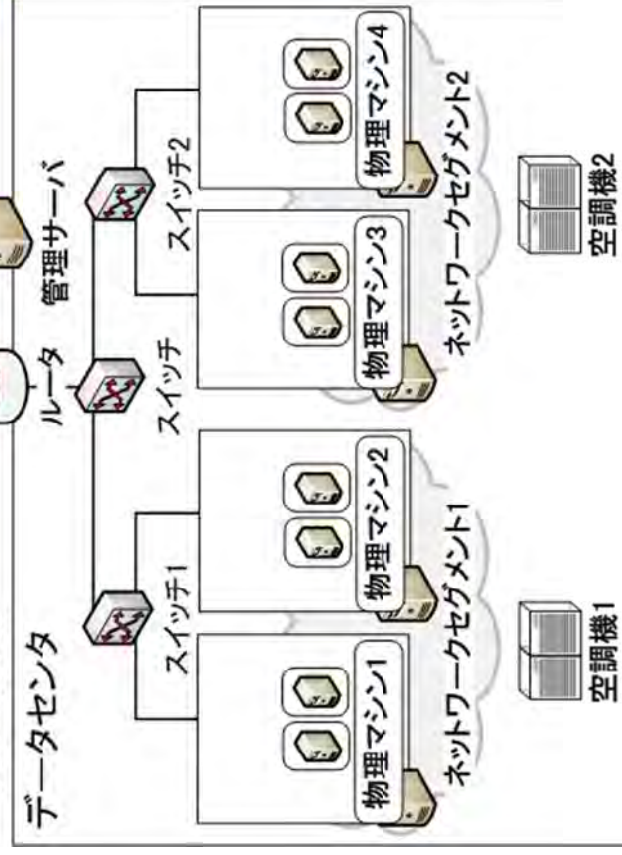
出所：KDDI（株）資料

資料54　研究開発事例案④（次世代データセンター）

●次世代データセンター省エネ技術

- 様々な機器が混在する**マルチベンダ環境**において、その**全体の消費電力を削減**する研究開発
- 本研究開発では、物理サーバの動的な再構成による電力制御に加え、
  - 使用しないNW機器(スイッチ2)の電源停止
  - 使用しない空調機(空調機2)の電源停止

  を可能にする。

出所：KDDI（株）資料

資料55　研究開発事例案⑤（全光ネットワーク）

■ 将来の光ネットワーク

全光ネットワーク

■ コスト削減（装置、電気料金等）
■ **低消費電力化**
■ 高速化・柔軟性

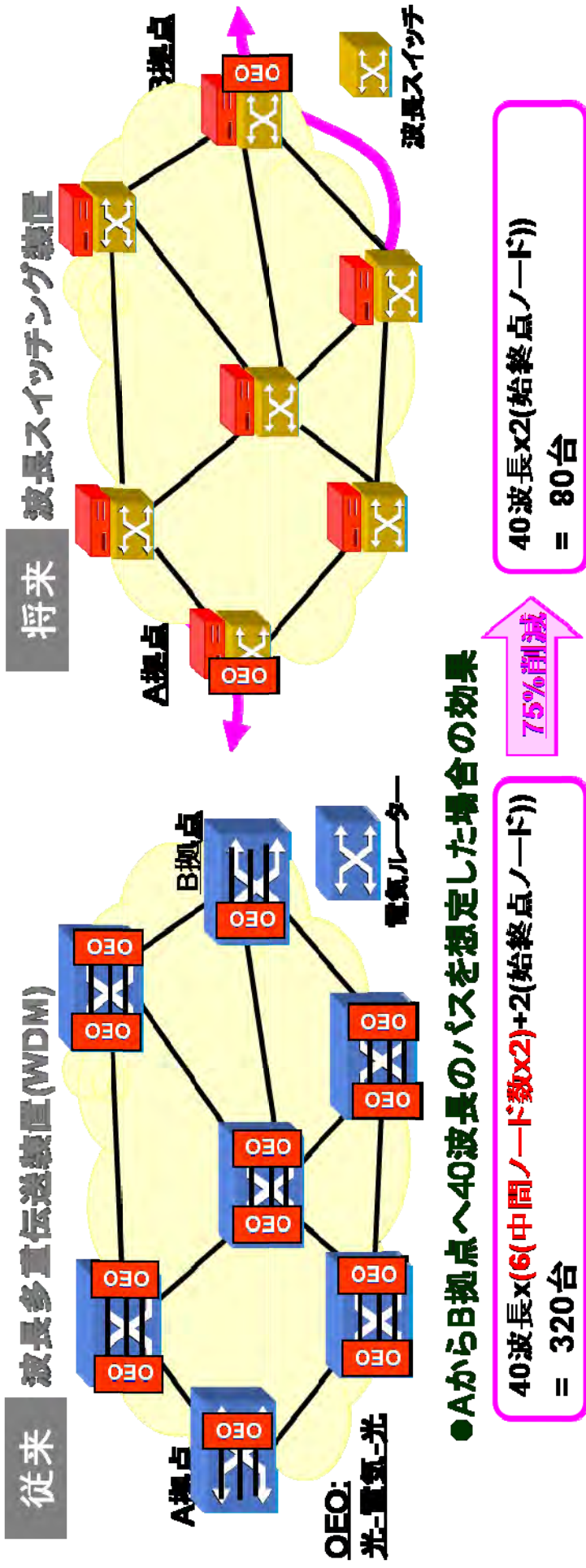
波長スイッチの適用によって、中間ノードでのOEO変換部の削減とルーター等の電気処理部の削減が見込める。

●AからB拠点へ40波長のパスを想定した場合の効果

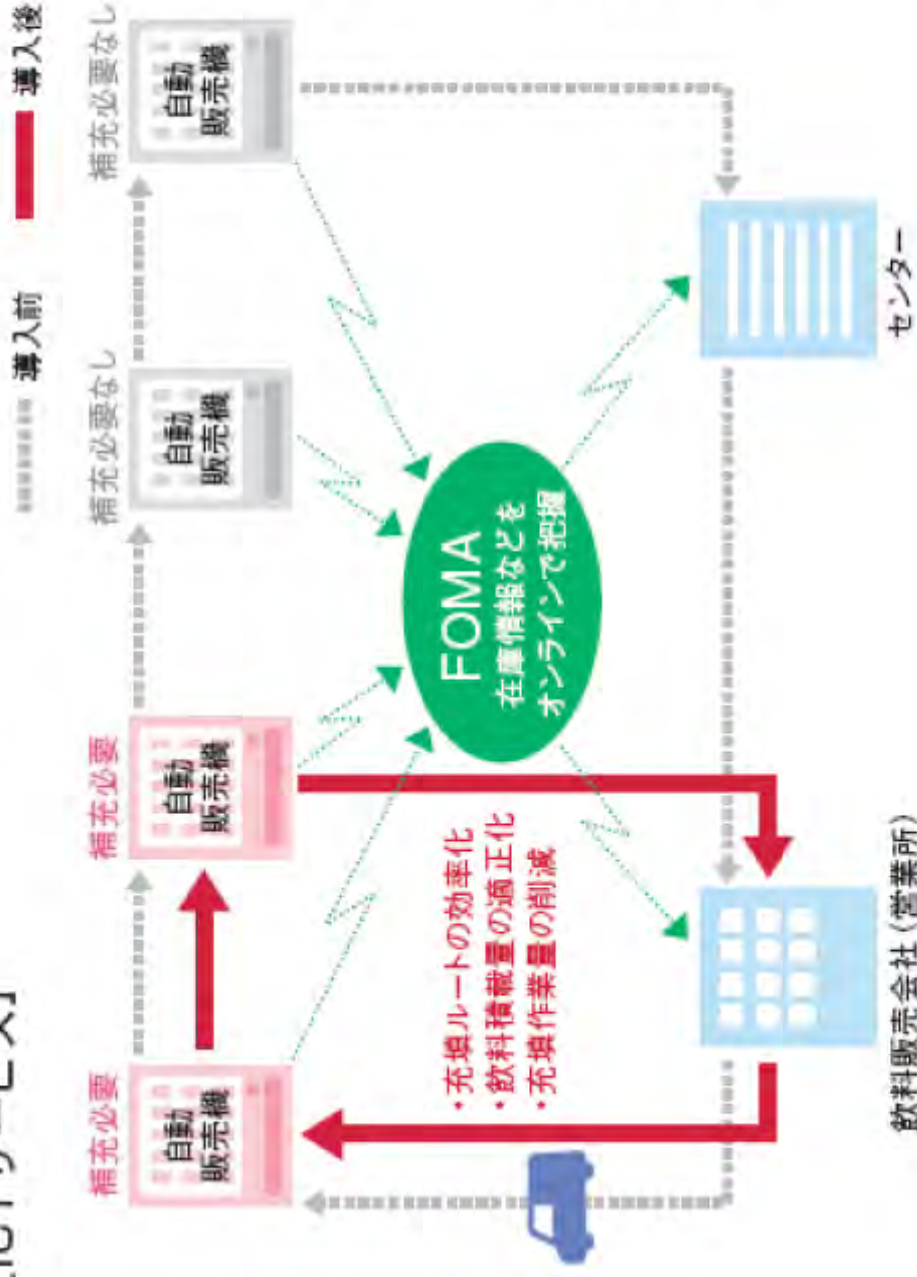
40波長x(6(中間ノード数x2)+2(始終点ノード))
= 320台

75%削減

40波長x2(始終点ノード))
= 80台

出所：KDDI（株）資料

資料56 ICTを活用したCO_2削減事例①

**FOMAモジュールを利用した自動販売機の在庫状況把握
（コカ・コーラウエスト（株） 様）**

飲料メーカーの場合、FOMAモジュールを利用した自動販売機の在庫状況をオンラインで把握するシステムの導入によって、自動販売機への充填作業の効率化、ルートカーへの飲料積載量の適正化などが可能となり、自動販売機オペレーションの物流におけるCO2排出量の削減が期待できます。

コカ・コーラウエスト株式会社さまのオンライン自動販売機405台を含む4つのオペレーションルートを対象に実施したライフサイクルアセスメントでは、システム導入前と比較して約12.5%のCO2削減効果があるという調査結果が得られました。これはトラック輸送の平均的な原単位を用いて推計すると約5.4tのCO2削減量に相当します。

出所：（株）エヌ・ティ・ティ・ドコモ資料

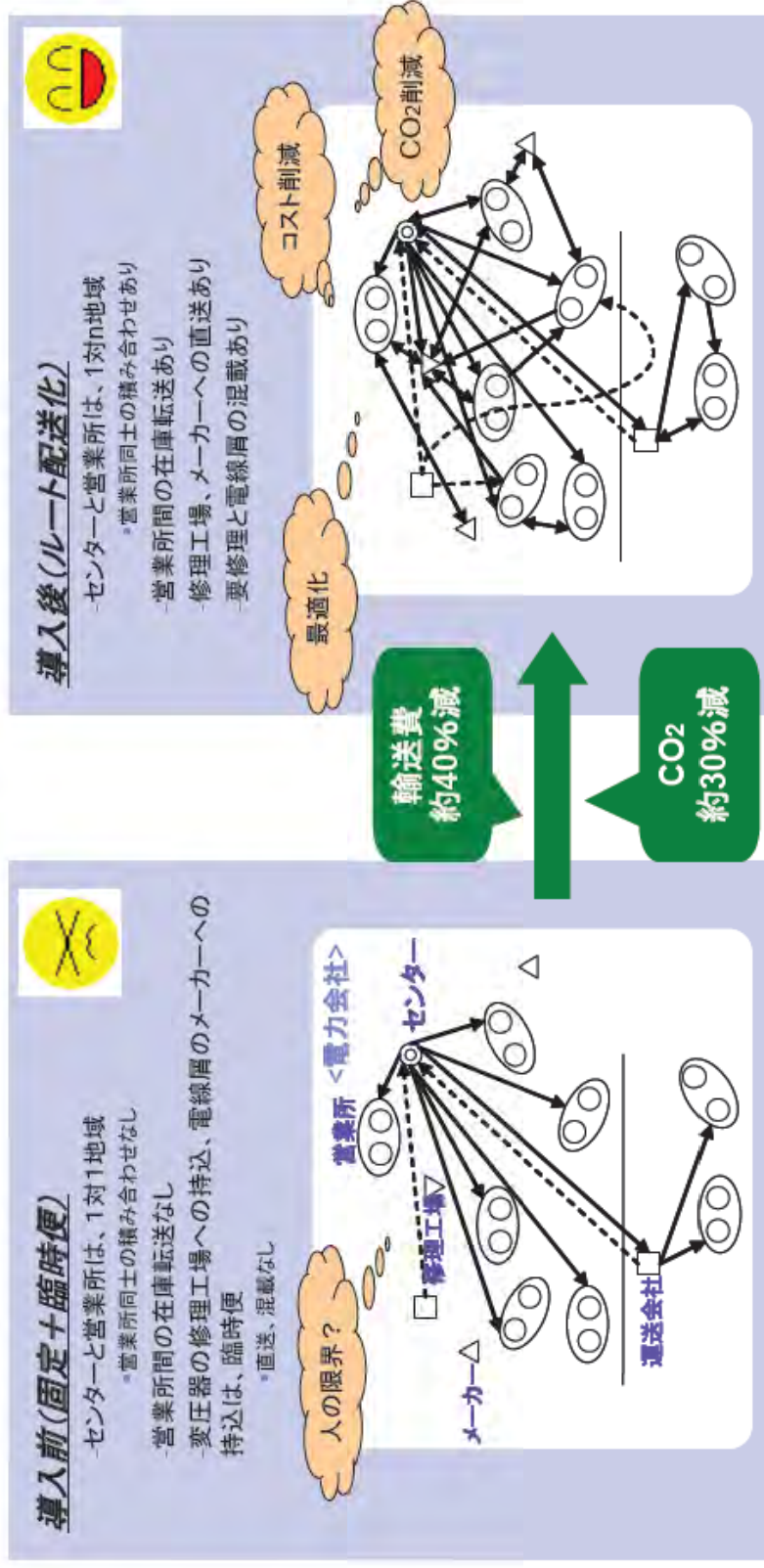
資料57　ICTを活用したCO_2削減事例②

インテリジェントな交通システム
配送経路最適化ツール（VRP）

VRP＋CO2排出量計算ツールによる効果（事例）

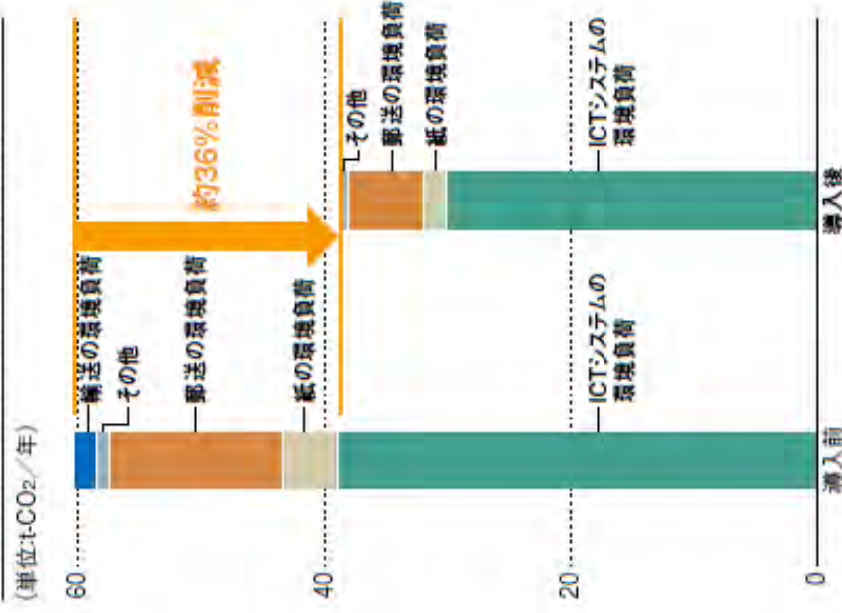
下の図は大手電力会社における配送経路最適化の取り組みの効果をまとめたものです。配送経路最適化ツールの導入により、輸送費は約40%、CO2排出量は約30%の削減効果を得ました。

出所：日本アイ・ビー・エム（株）資料

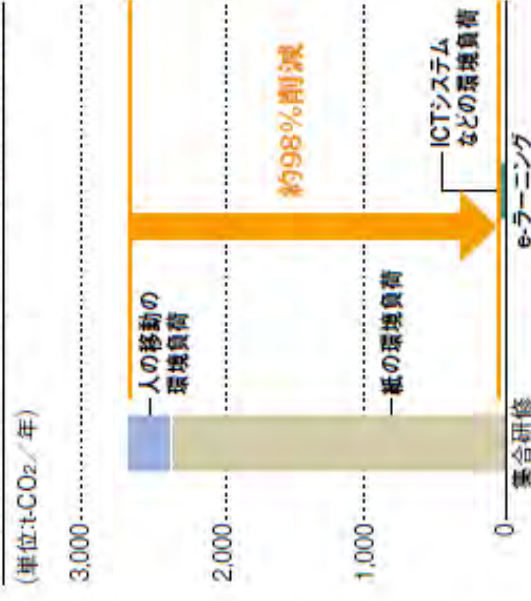
資料58　ICTを活用したCO_2の排出削減の推進

環境負荷削減効果の評価事例

金融機関向け債権流動化・売掛債権一括信託ASPサービス「LinkFlow」で帳票印刷や郵送などを削減

「LinkFlow」は、企業間決済で重要な役割を占める「手形決済」を電子化し、手形レスでスムーズかつ低コストな企業間決済を実現する、金融機関向け「売掛債権一括信託」ビジネス支援ソリューションです。

「LinkFlow」の導入により、従前に比べ、関連事務で必要となる帳票などの印刷や、郵送・輸送作業が減少します。また、銀行、支払企業、仕入先企業など複数のユーザが同一システム基盤を利用することで、サーバなどを個別に保有する必要がなく、全体として電力消費の効率化が図られ、CO_2換算で年間約36%の環境負荷削減効果が期待できます。

「e-ラーニングシステム」で社員の移動や紙の印刷を削減

集合研修に比べ、システム化による負荷増はありますが、ペーパレス化、社員の移動の削減などにより、全体として年間約98%のCO_2排出が削減されます。

出所：NTTデータCSR報告書2008

資料59　ICTの環境負荷低減効果の評価指標の必要性

ICTのエネルギー消費削減量 ＝ ICT利活用によるエネルギー消費削減効果量 － ICT自体のエネルギー消費量

ICT利活用による効果例

項目	内容
①モノの消費	モノ（紙やDVDなど）の消費量を削減することにより、物の生産・廃棄にかかるエネルギー消費量や廃棄物排出量の削減を図ることができる。
②人・モノの移動	人・モノの移動を削減することにより、輸送の交通手段に要するエネルギー消費量を削減できる。
③エネルギー消費	電力やエネルギーの利用を効率化して消費量を削減することにより、発電・送電等にかかるエネルギー消費量を削減できる。
④業務の効率化	オフィススペースを効率的に利用することにより、照明や空調等の電力消費量を削減できる。

必要性

これまで、各企業等が独自の手法により削減効果量を算出

評価指標を標準化することにより、削減効果量の公平性、透明性を確保

出所：KDDI（株）資料

資料60-1　ICT装置・機器等に関する既存の省エネ性能基準の例①

1　機器を調達する際の評価式　（参考例）

装置例	【参考】評価式	出典元	【参考】現在の出典元の基準値	備考
ROADM	TEEER=-Log（Ptotal／T）注1	ベライゾン	≧7.54	T:最大スループット
OLT注2	TEEER=（N／Ptotal）＋1注1	ベライゾン	≧2.50	N：アクセスライン数
OLT注2	P	CoC, EU注3	3-38	P：消費電力（W）　＊BBエンドユーザー
DSLAM	TEEER=（N／Ptotal）＋1注1	ベライゾン	≧2.50	N：アクセスライン数
エッジスイッチ	TEEER=-Log（Ptotal/最大転送容量）注1	ベライゾン	≧7.67	
L2スイッチ（シャーシ型）	検討中	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ注4	検討中	
L2スイッチ（ボックス型）	$E=((\alpha_n \cdot X+\beta_n)+P_n)/T$	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ注4	管理機能の有無に応じて分類。目標年度に出荷する装置について、エネルギー効率を出荷台数で加重平均した値が下回らないようにする。	E：エネルギー効率、 α_n：ポートあたりの消費電力 β_n：固定消費電力、 X：回線速度毎のポート数 P_n：PoEの消費電力加算分
コアルータ	TEEER=-Log（Ptotal/最大転送容量）注1	ベライゾン	≧7.67	
大型ルータ/L3スイッチ	検討中	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ注4	検討中	
小型ルータ（VPN機能無）	E = P	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ注4	WAN側のインターフェース（イーサーネット、ADSL）とLAN側のインターフェース（イーサーネット、VoIP、無線）ごとに分類。4.0～8.8	P：消費電力（W）
小型ルータ（VPN機能有）	検討中	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ注4	検討中	
エッジルータ	TEEER=-Log（Ptotal/最大転送容量）注1	ベライゾン	≧7.67	Verizon区分では交換機/スイッチ/ルータ
DSLルータ注5	P	CoC, EU注3	ブロードバンドの組み合わせ、評価時期(2009-2011)に応じて基準となる消費電力量を設定している。基準には、低消費電力と定常状態の2種類が設けられている。	P：消費電力（W）
DSLモデム				
ケーブルモデム				
PLCモデム				
スモールハブ				
WLANアクセスポイント				
WiMAX				
ホームゲートウェイ				

資料60-2　ICT装置・機器等に関する既存の省エネ性能基準の例②

装置例	【参考】評価式	出典元	【参考】現在の出典元の基準値	備考
BB DSL NW[注6]	P	CoC, EU[注3]	1.2-2.5 (フルパワー) 0.8-1.2 (ローパワー) 0.4-0.8 (スタンバイ)	P：消費電力（W)
ワイヤレスBBNW			13	
ケーブルNW			6.5-65	
DSL	$NPC = P_{avr} / B \times L$	ETSI[注7]	---	NPC：normalized power consumption P_{avr}：平均消費電力[mW] B：通信速度 [Mbps] L：距離 [km]
DSL 固定BB band用	$NPC = 1000 \times P_{BBLine} / B \times L$ ⇒ $P_{BBLine} = P_{BBeq} / N$	ETSI[注7]	DSLAMの消費電力上限値（CoCより）及びNPC上限値	NPC：normalized power consumption P_{BBLine}：回線当り消費電力[mW] B：通信速度 [Mbps]、P_{BBeq}：フル収容時の消費電力[mW]、L：回線長 [km]
サーバ	E=SPECpower_ssj2008/100	ベライゾン	≧6.53	E：エネルギー効率 SPECpower_ssj2008：性能を表す指標
	E=消費電力(W)/性能(MTOPS)	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ[注4]	入出力信号伝送路本数や主記憶容量により、3.1～0.0022	E：エネルギー効率 MTOPS：性能を表す指標（複合理論性能）
ストレージ	E=消費電力(W)/記憶容量(GB)	ﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ[注4]	＜exp(2.98×ln(N)-C)	E：エネルギー効率 N：回転数、C：定数
Idle Power Metrics	p = C / Pi = (total capacity of SUT) / (average idle power)	SNIA[注8]	検討中	p : SNIA idle power metrics * SUT : System under test

注1 ： TEEER：Telecommunications Equipment Energy Efficiency Rating　（通信機器のエネルギー効率性評価）
P_{total} = (0.35×Pmax) + (0.4×P50) + (0.25×Psleep)
P_{total} ： 平均的消費電力、 P_{max} ： 最大性能消費電力、 P_{no} ： 銘板表示電力、P_{50} ： 50%性能消費電力、 P_{sleep} ： アイドル消費電力
注2 ： Optical Line Terminationsの略。 （光ファイバー加入者通信網における、電話局側の終端装置。）
注3 ： Code of Conduct on Energy Consumption of Broadband Equipment, ver.3, 18 Nov. 2008, European Commission　（ブロードバンド機器のエネルギー消費に関する行動規範（欧州委員会））
注4 ： 現在、トップランナー基準に項目を追加するため検討が進められている。
注5 ： 例として、無線LAN有/無、WAN1ポート、LAN4ポートまで、1Gbpsまでのこと。
注6 ： ブロードバンドDSLネットワークの略。
注7 ： European Telecommunications Standards Institute（欧州電気通信標準化機構）の略。
注8 ： Storage Networking Industry Associationの略。世界最大のネットワークストレージ業界団体。（ネットワークを利用したストレージに関する技術の標準化等に取り組む業界団体）

２　データセンタを利用する際の評価式　（参考例）
下記３項に分けることなどを参考に、業界団体等においてPUEの計測方法について検討。

$$PUE = PLF(電力負荷率) + CLF(冷却負荷率) + ILF(IT負荷率)$$
$$= \frac{電力損失}{IT機器消費電力} + \frac{冷却設備消費電力}{IT機器消費電力} + \frac{IT機器消費電力}{IT機器消費電力}$$

資料61　省エネ・新エネ設備等の投資促進のための税制措置（資源生産性向上促進税制の創設）

（目的）

　産業活力の再生及び産業活動の革新に関する特別措置法に基づき、資源生産性を向上させる（より少ないエネルギー・資源で付加価値を高める）設備等に対する支援を行うことにより、低炭素社会の実現と経済発展の双方を実現するもの。

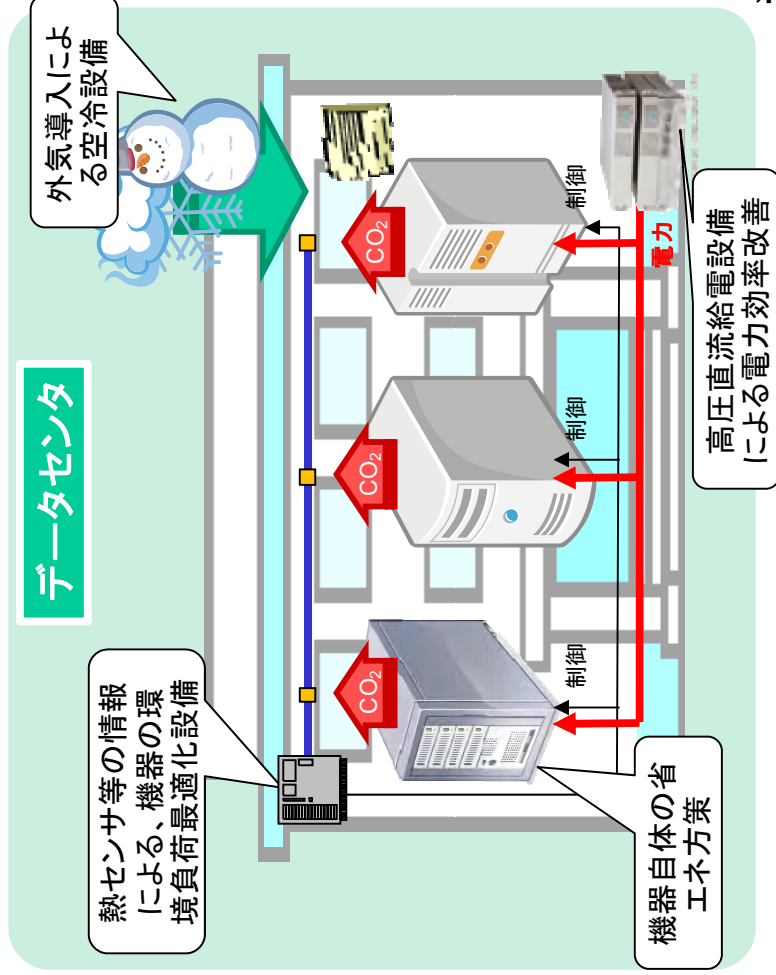
（支援対象）

　事業活動における資源生産性（（例）付加価値÷エネルギー使用量）向上のための高い目標を立て、主務大臣に計画認定の申請を行い、認められた企業等。認定計画に記載された資源生産性向上の取組のうち、一定以上の効果があると認められた関連投資を支援対象とする。

（税制措置）

　国税（法人税・所得税）　…　取得価額の30％（建物等は15％）相当額の特別償却（平成23年3月31日までに取得等をしたものは、即時償却が可能。）

＜情報通信関連分野における対象設備の例＞

例1）　情報通信事業者がデータセンタにおいて各種省エネ設備の導入を図ることで、資源生産性の向上を図る場合

データセンタ

熱センサ等の情報による、機器の環境負荷最適化設備

外気導入による空冷設備

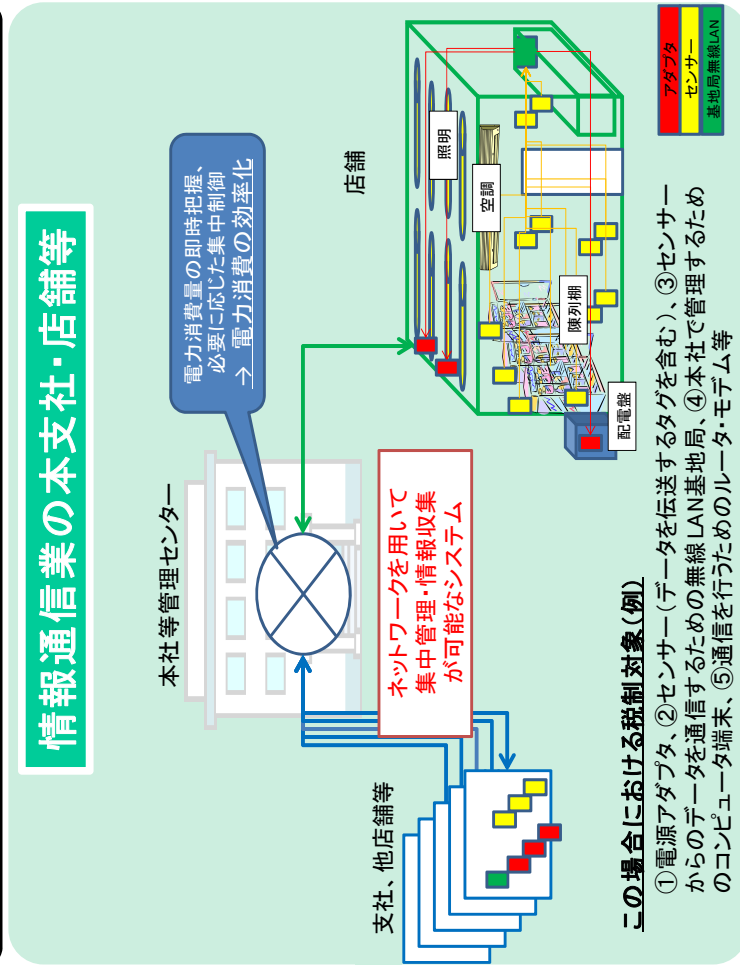
CO_2　CO_2　CO_2

制御　制御　制御

電力

機器自体の省エネ方策

高圧直流給電設備による電力効率改善

例2）　無線・有線ネットワークを用いて、各支店の電力消費量の即時把握と必要に応じた集中制御を行い、資源生産性の向上を図る場合

この場合における税制対象（例）

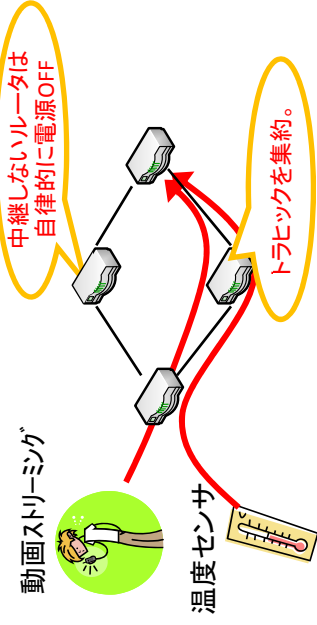
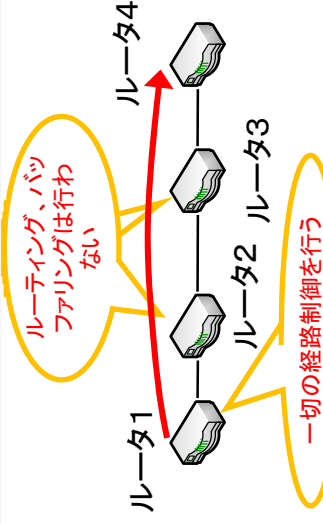
①電源アダプタ、②センサー（データを伝送するタグを含む）、③センサーからのデータを通信するための無線LAN基地局、④本社で管理するためのコンピュータ端末、⑤通信を行うためのルータ・モデム等

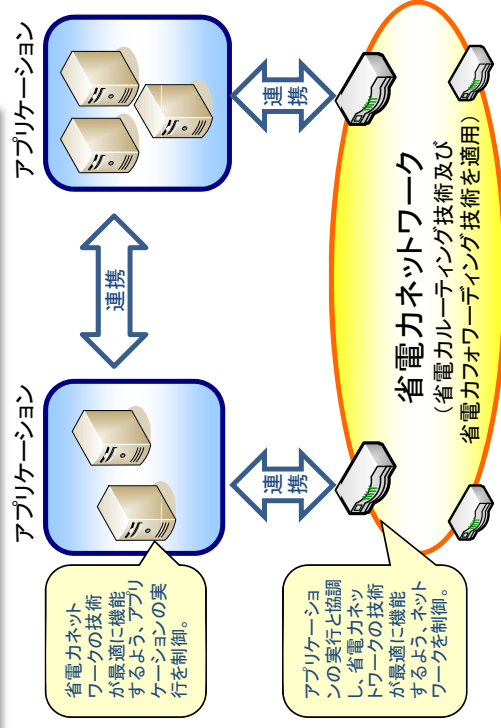
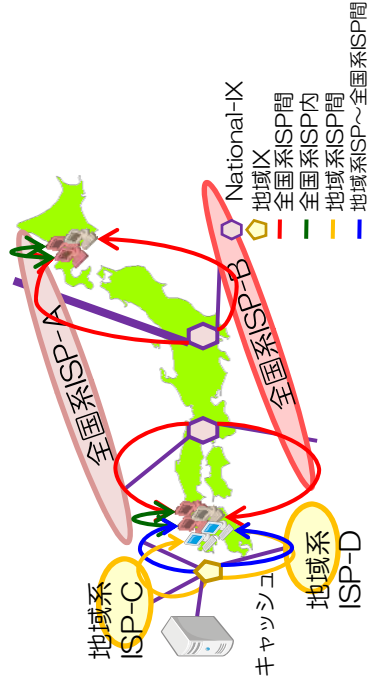
※詳細については、パブリックコメント等を経て決定される予定

資料62　エコインターネット技術の開発等

省電力で二酸化炭素排出の少ないエコインターネットを実現するための技術の開発及び実証を実施

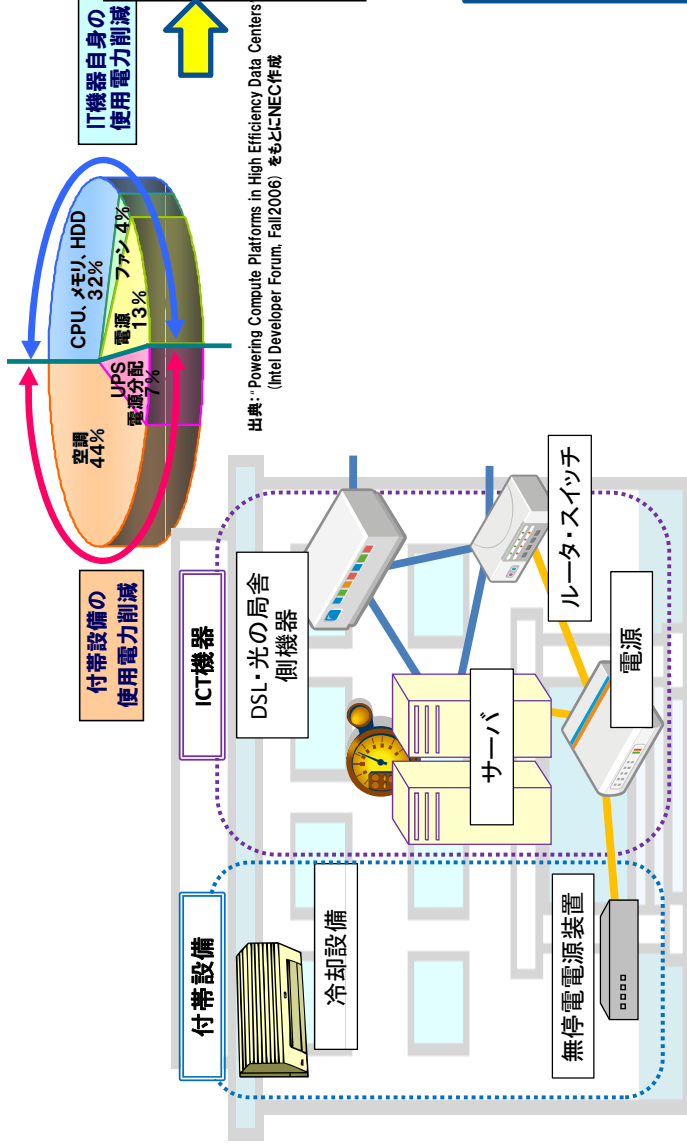
①ネットワークの混雑状況等に応じた
省電力ルーティング技術の開発

動画ストリーミング
温度センサ
中継しないルータは自律的に電源OFF
トラヒックを集約。

②簡素化ルータを用いた
省電力フォワーディング技術の開発

③ネットワーク及びアプリケーション全体で消費電力を最適化するための制御技術の開発

アプリケーション
アプリケーション
連携
連携
連携
省電力ネットワークの技術が最適に機能するよう、アプリケーションの実行を制御。
アプリケーションの実行と協調し、省電力ネットワークの技術が最適に機能するよう、ネットワークを制御。
省電力ネットワーク
（省電力ルーティング技術及び省電力フォワーディング技術を適用）

④ネットワーク位置情報の活用等による
トラヒックの経路制御に関する実証

資料63　低炭素社会実現ICT推進事業

ICT利活用によるCO_2削減効果の評価手法の確立及びその国際標準化に重点を置き、我が国による世界的なCO_2削減への取組に貢献し、2050年にCO_2排出を半減する「低炭素社会」の実現に寄与

ICTによって人や物の移動、生産活動といった社会経済活動が効率化し、エネルギーや資源の利用も効率化できるため、ICTを利活用した環境対策が期待されているが、ICT利活用によるCO_2削減効果の評価手法が国内的にも、国際的にも未確立であり、現在のところ算定方法によって大きな差異がある。

本事業は評価手法の確立及びその国際標準化に重点を置き、次に掲げる施策を実施することにより、我が国による世界的なCO_2削減の取組への貢献、2050年にCO_2排出を半減する「低炭素社会」の実現及び京都議定書における温室効果ガス排出の6%削減目標の確実な達成に寄与するものであり、<u>平成21年度においては、データセンタにおけるCO_2削減効果の評価手法の確立のための実証実験　等を実施する。</u>

局舎における電力はICT機器のみならず、付帯設備の消費電力も入っており、局舎全体での取組が必要。

次のような低炭素化に関する「先端技術」を用いることにより、

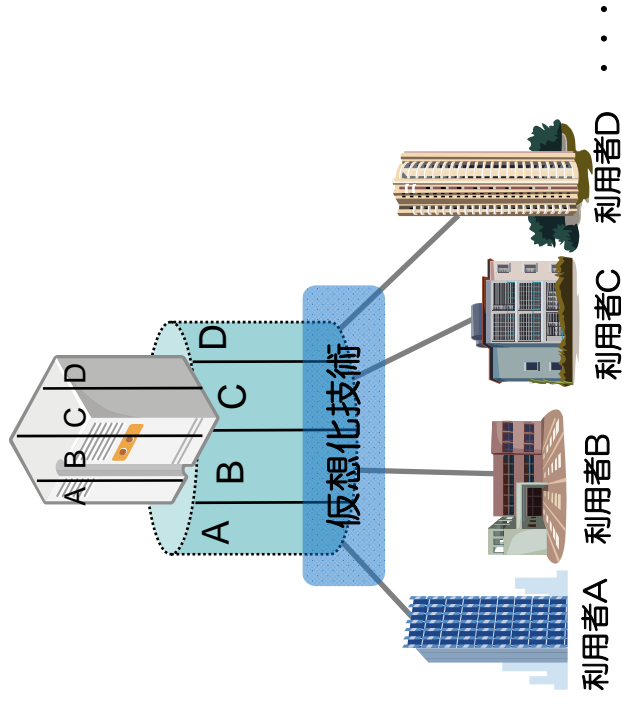
- サーバの集約化
- 電力管理
- ICT機器の冷却
- 信頼性確保装置の効率配置　等

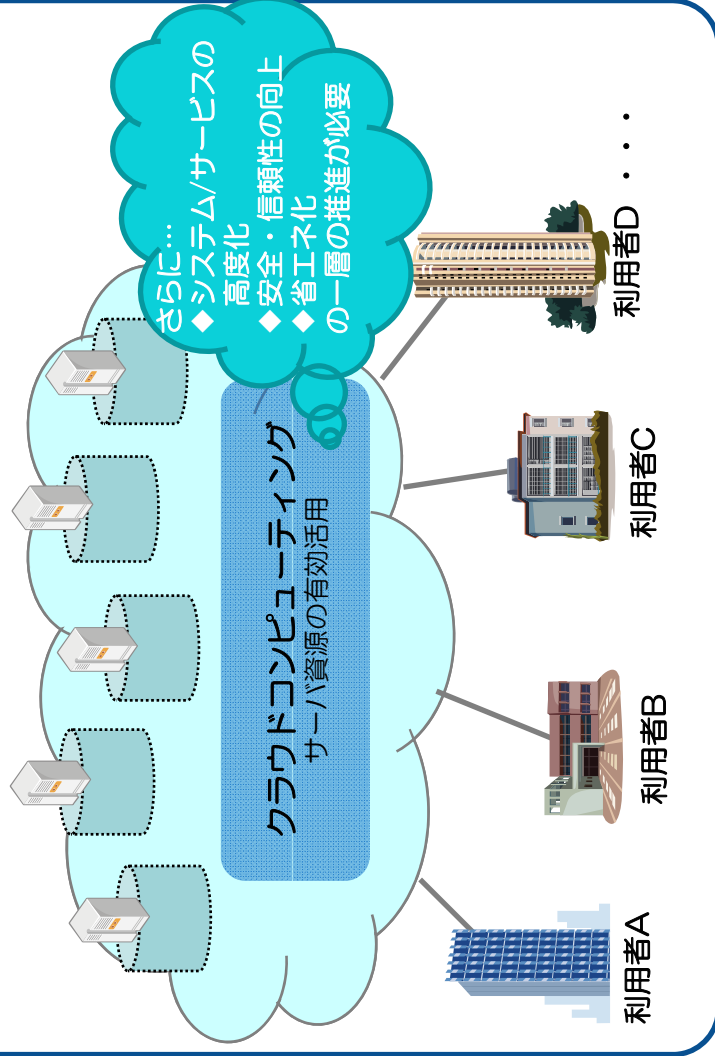
<u>局舎全体の低消費電力化のベストプラクティスの検証を実施</u>

- **<u>環境負荷の少ない通データセンタを実現し、民間の低炭素化への取組を後押し</u>**
- **<u>ITU等において、「データセンタ等における関環境対策」としての標準化活動に寄与</u>**

資料64　クラウドコンピューティングの活用による省エネ化

仮想化技術

◆ 仮想化技術は、１台のサーバを複数の利用者で共有し、それぞれがあたかもサーバを占有しているかのように使用可能

クラウドコンピューティング

◆ クラウドコンピューティングは、複数台のサーバを複数の利用者で共有し、それぞれが使用しているサーバの所在やサーバ台数を意識せずに、必要分だけ使用可能

今後の研究開発の方向性

◆ 仮想化技術のみならずクラウドコンピューティングを利用した、システム／サービス集約等の高度化、安全・信頼性の向上及び省エネ化に向けた研究開発等を、ＩＣＴリソースのさらなる効率的利用などを図りながら産官学が連携し推進

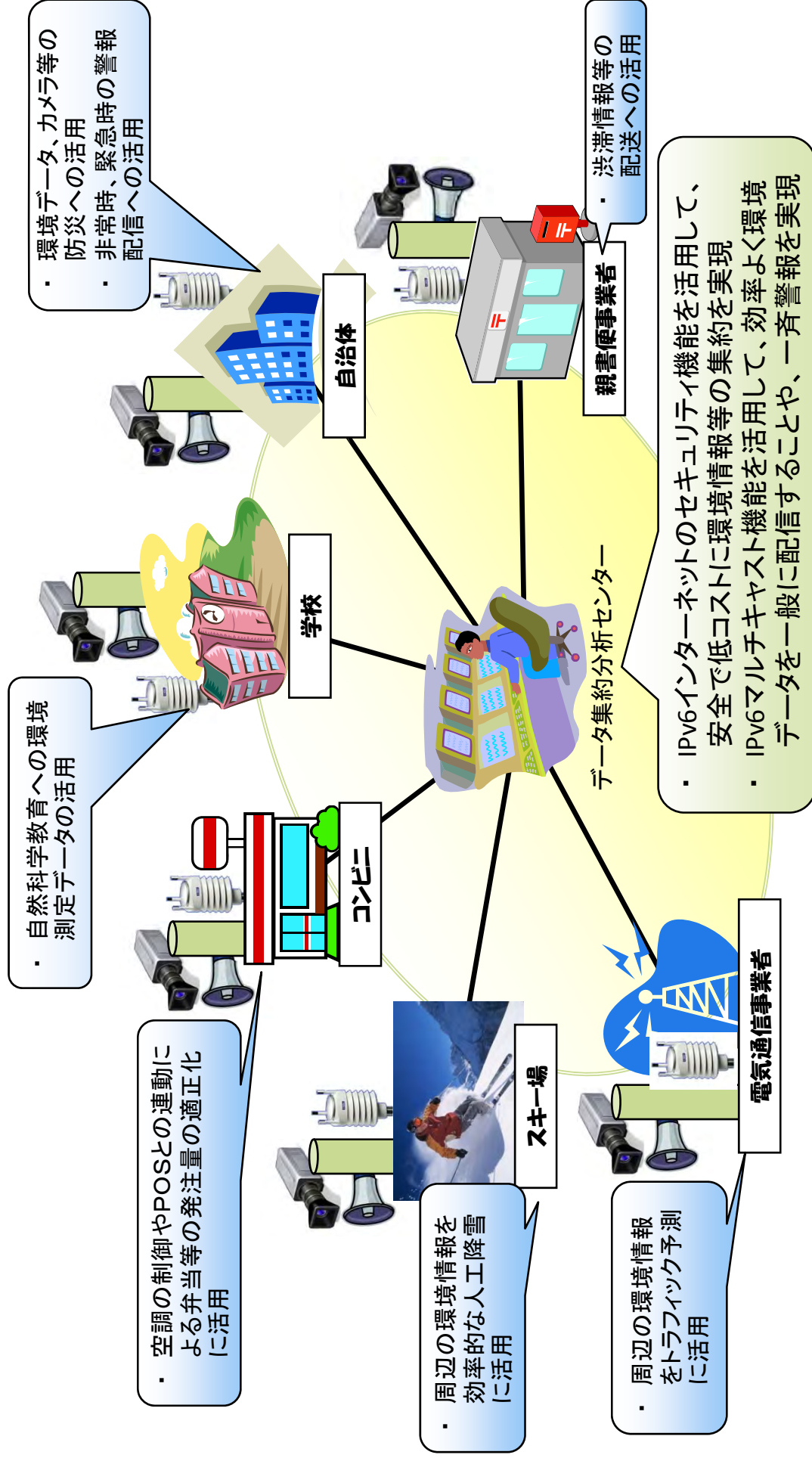
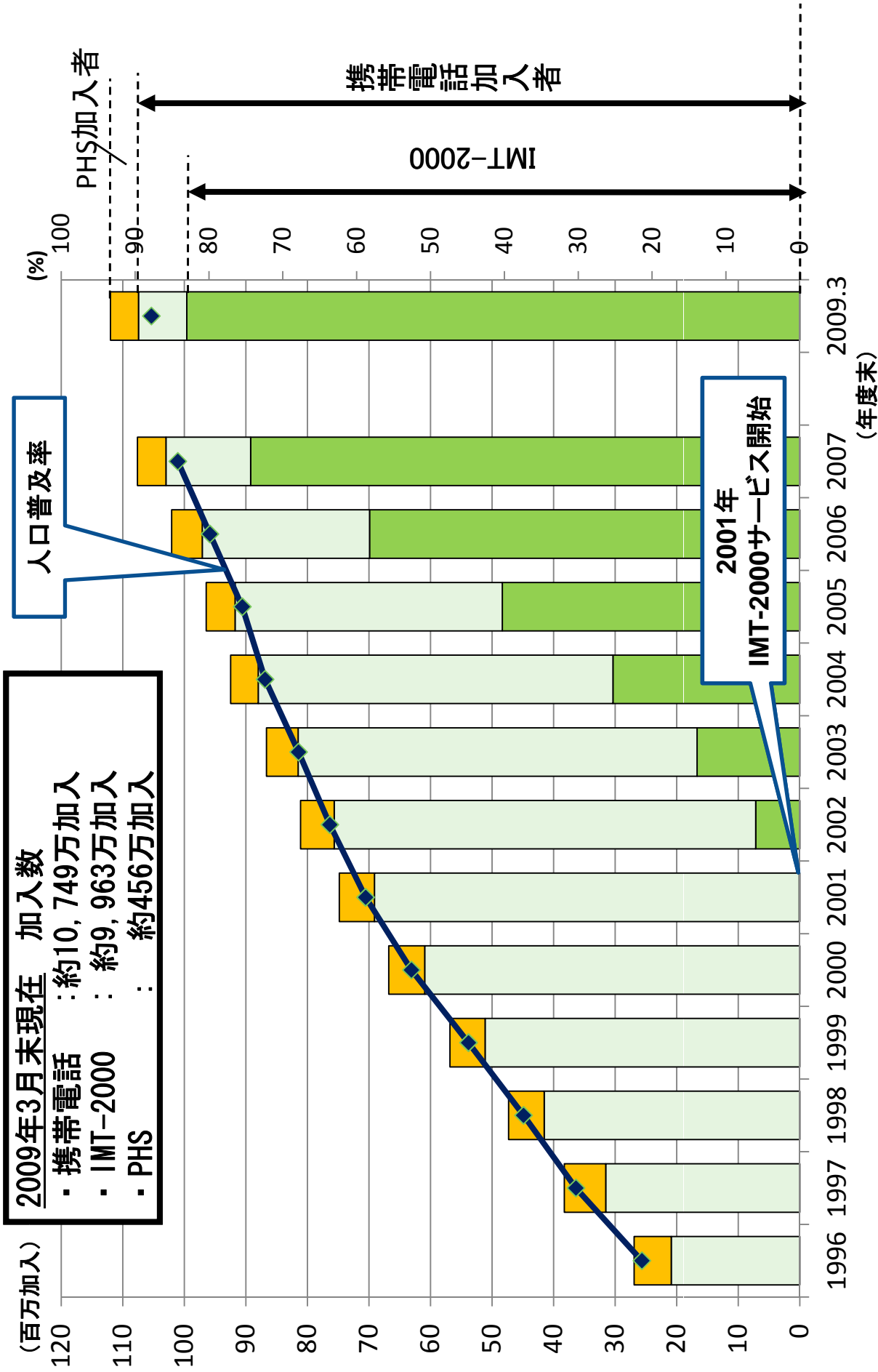
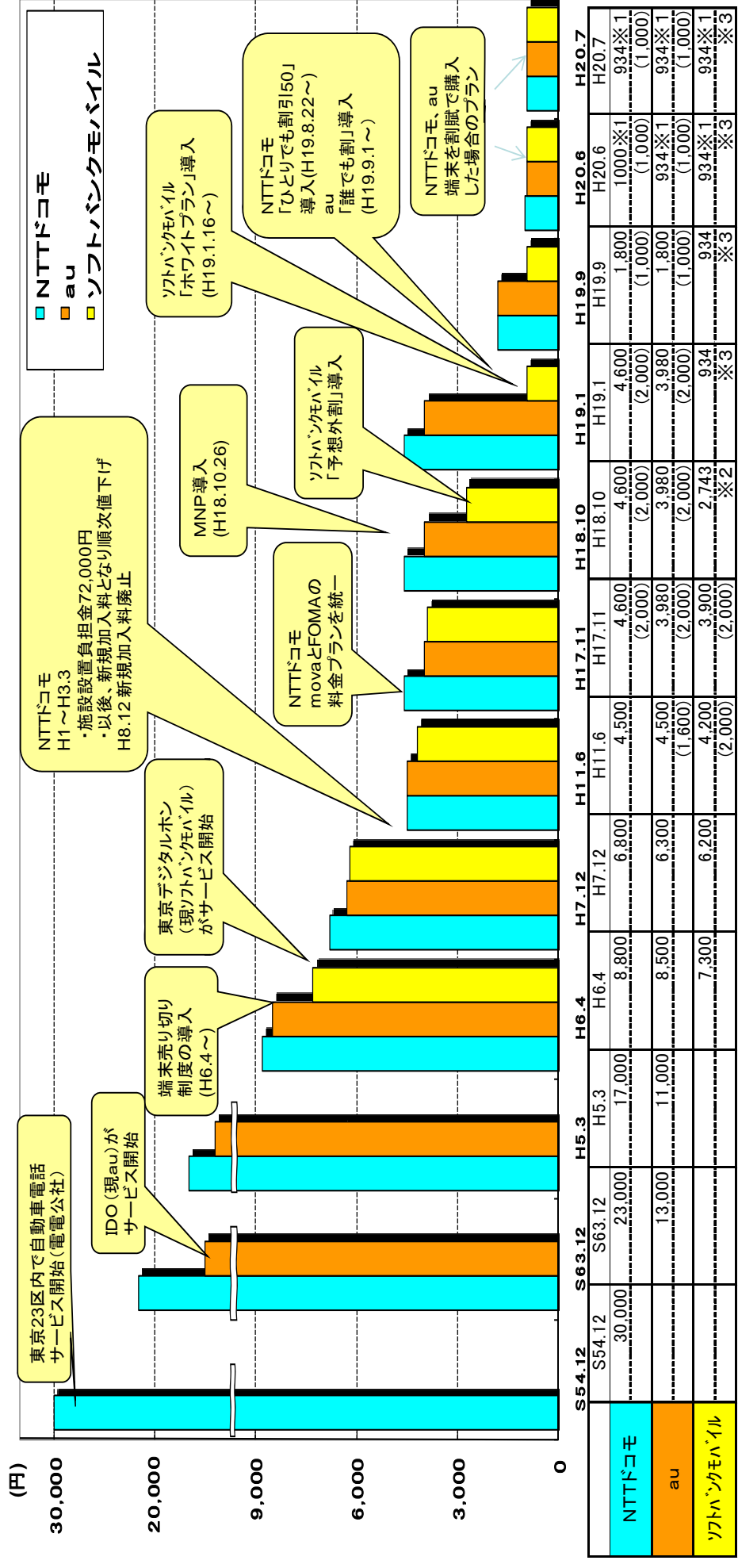
資料65　IPv6オープンセンサーネットワークの整備

IPv6技術を導入したオープンセンサーネットワークを整備（環境センサー、カメラ、スピーカーを広域設置）
防災や環境、教育等における活用の他、民間の新たなICTビジネスインフラとなることを期待

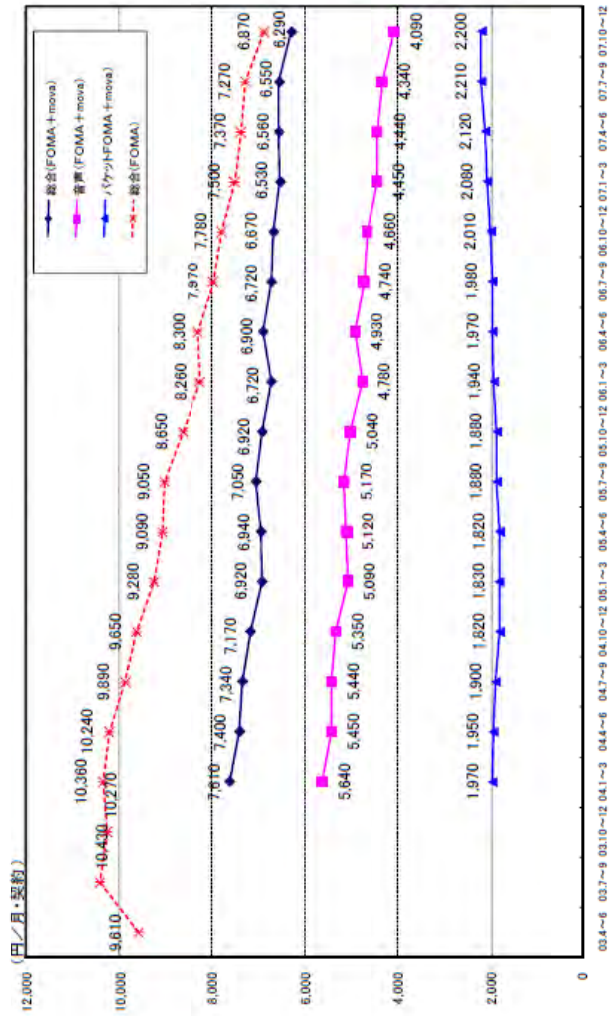
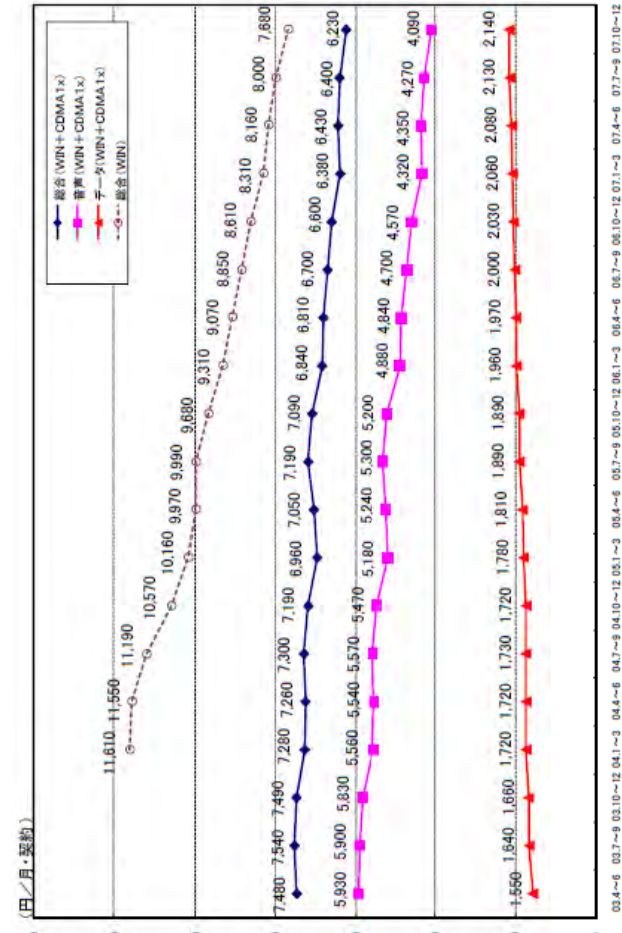
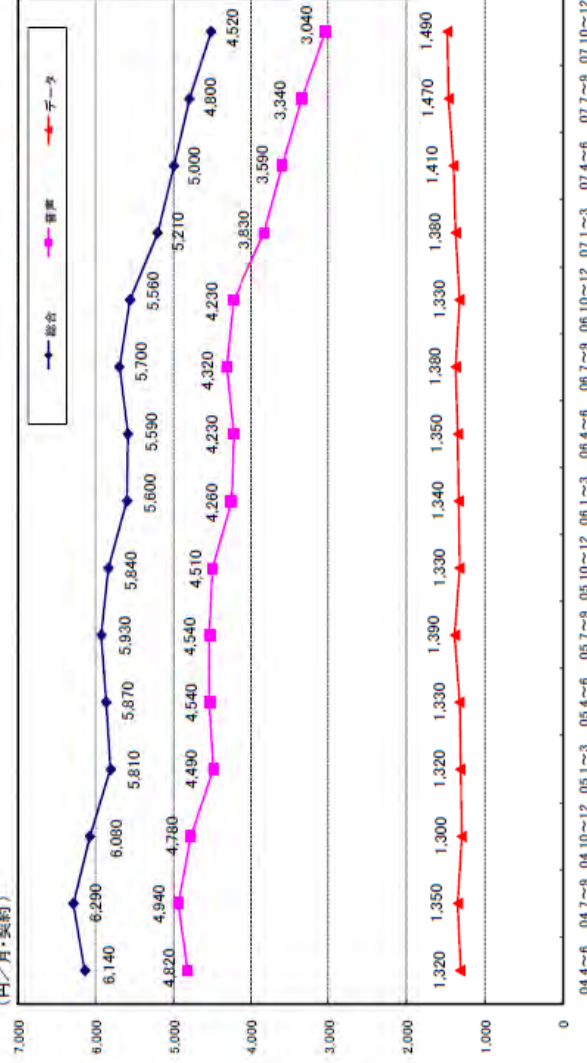
資料66　携帯電話の加入数の推移

（TCA調査を基に総務省作成）

資料67　携帯電話基本使用料の推移

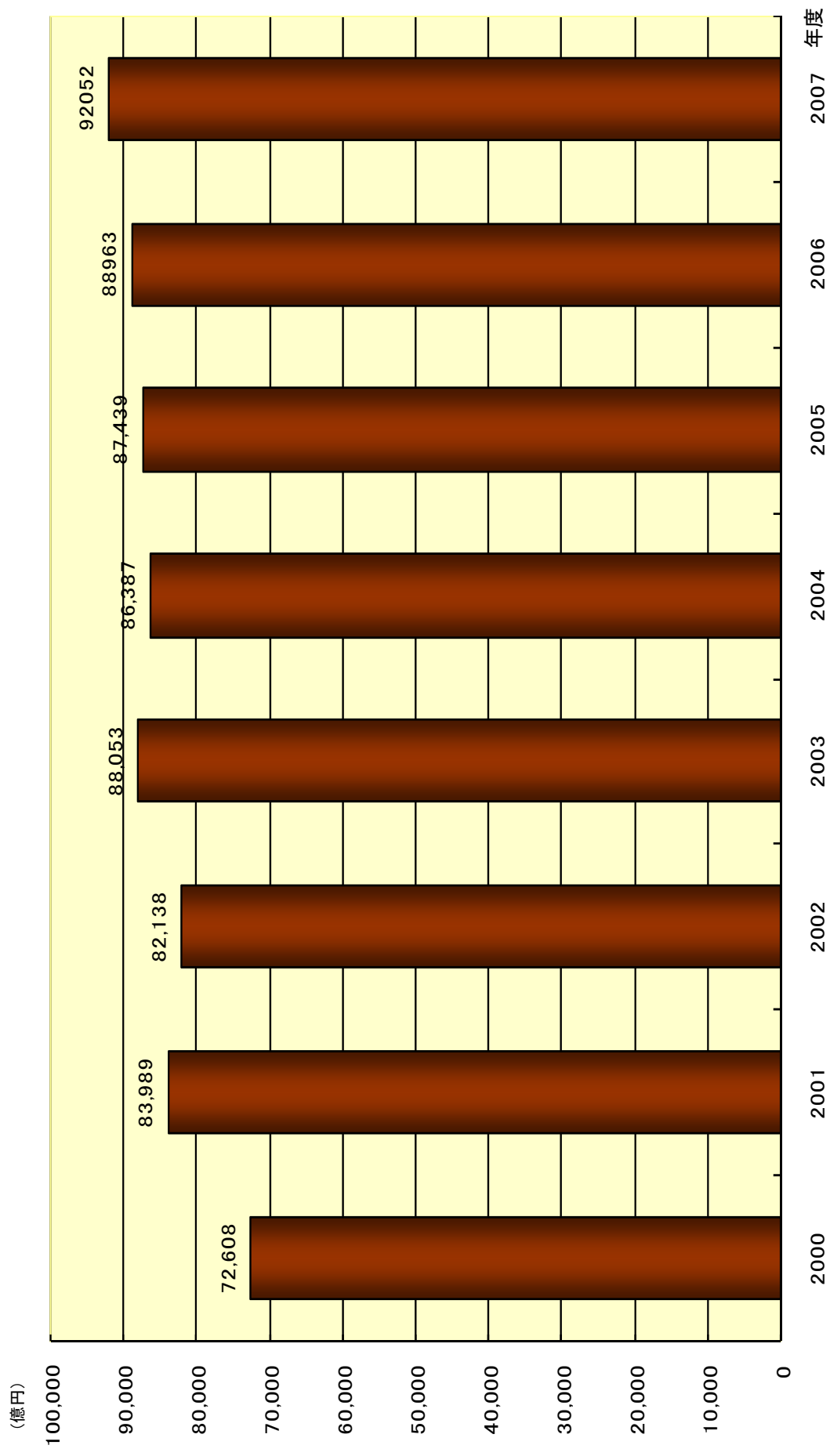
	S54.12	S63.12	H5.3	H6.4	H7.12	H11.6	H17.11	H18.10	H19.1	H19.9	H20.6	H20.7
NTTドコモ	30,000	23,000	17,000	8,800	6,800	4,500	4,600	4,600	4,600	1,800	1000※1	934※1
							(2,000)	(2,000)	(2,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)
au		13,000	11,000	8,500	6,300	4,500	3,980	3,980	3,980	1,800	934※1	934※1
						(1,600)	(2,000)	(2,000)	(2,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)
ソフトバンクモバイル				7,300	6,200	4,200	3,900	2,743	934	934	934※1	934※1
						(2,000)	(2,000)	※2	※3	※3	※3	※3

※各社とも基本的なプランの料金（税抜き額）。料金の下段の（　）は、無料通話分の金額。
NTTドコモ：H6.4までは、自動車・携帯電話。H6.4からプランA。H17.11からタイプS。
：※1タイプSS「ひとりでも割50」適用の料金。（「ひとりでも割50」：2年契約、違約金9,975円）
au：H11.4までは、「おてごろプラン」。H11.4からは、CDMA 1XのコミコミOneエコノミープラン。
H19.9はCDMA 1XのコミコミOneエコノミー「MY割」の最大割引適用の料金。
：※1「プランSS」で「誰でも割」適用の料金（「誰でも割」：2年契約、違約金9,975円）
ソフトバンクモバイル：H18.10の料金は、H19.1.15までの「ゴールドプラン」のキャンペーン料金（9,800円→2,880円（税込））。H19.9の料金は「ホワイトプラン」（H19.1.16～）
：※2 ソフトバンクモバイル携帯電話間の通話料（21時～0時台については制限あり）無料
：※3 ソフトバンクもナイル携帯電話間13時～21時の通話が無料。

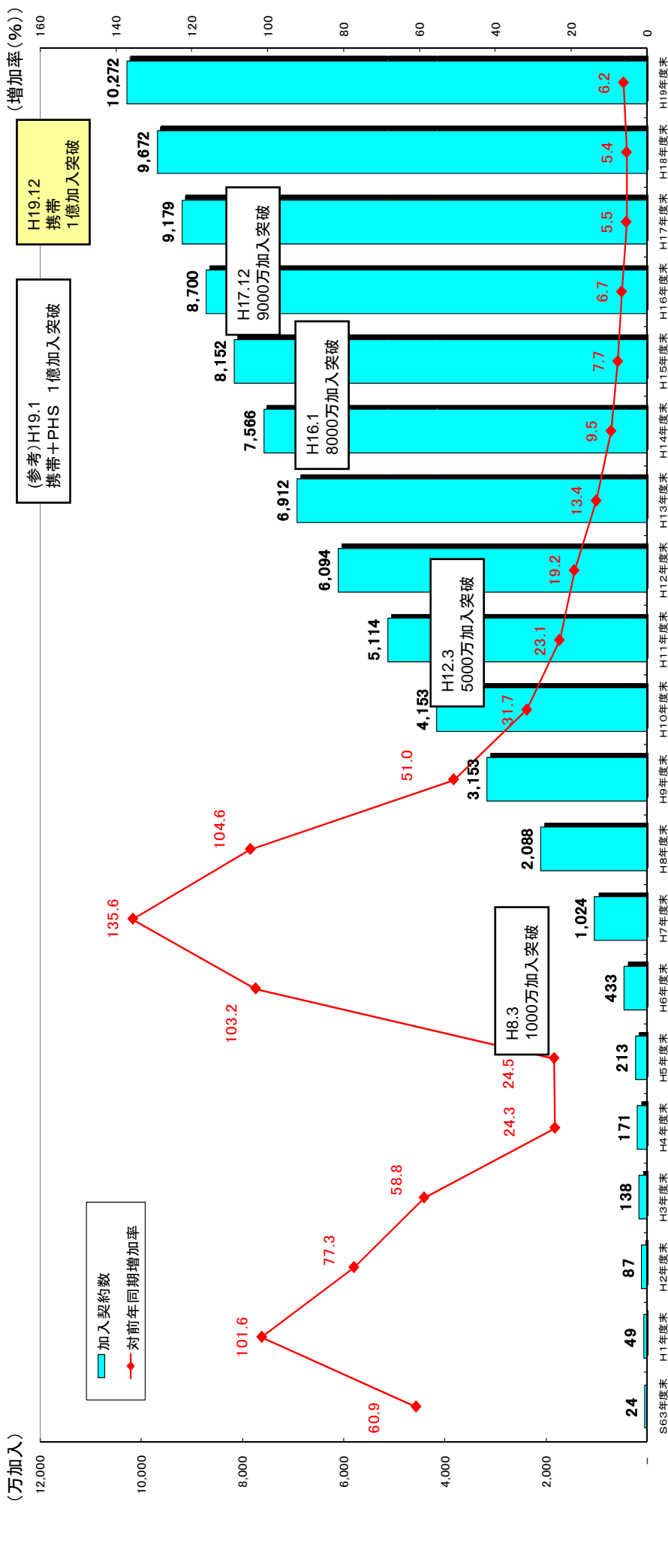
出所：各社決算資料より作成

資料68　携帯電話事業者のARPU※の推移

各社のARPUの推移を見ると
音声中心からデータ通信へと徐々にシフトしている様子がうかがえる

※ARPU(Average Revenue Per User)
＝通信事業における、加入者一人あたりの月間売上高。

出所：「電気通信事業分野における競争状況の評価2007」資料

資料69 移動通信事業者の売上高の推移

出所：各社決算資料より作成

資料70　携帯電話の加入契約数と増加率の推移

年度末	S63年度末	H1年度末	H2年度末	H3年度末	H4年度末	H5年度末	H6年度末	H7年度末	H8年度末	H9年度末	H10年度末	H11年度末	H12年度末	H13年度末	H14年度末	H15年度末	H16年度末	H17年度末	H18年度末	H19年度末
加入契約数	24	49	87	138	171	213	433	1,024	2,088	3,153	4,153	5,114	6,094	6,912	7,566	8,152	8,700	9,179	9,672	10,272
対前年同期増加率	60.9	101.6	77.3	58.8	24.3	24.5	103.2	135.6	104.6	51.0	31.7	23.1	19.2	13.4	9.5	7.7	6.7	5.5	5.4	6.2

S54.12
電電公社（NTT）
自動車電話開始

S63.12
IDO（現au）参入

H6.4
端末売り切り
制度開始

H6.4
東京ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾌｫﾝ
（現SBM）参入

(参考)H7.7
PHS開始

H8.12
携帯新規
加入料の
廃止

H8.12
移動体通信
料金届出制
へ移行

H11.2～
ﾌﾞﾗｳｻﾞﾌｫﾝ登場
iﾓｰﾄﾞ:H11.2
EZWeb:H11.4
J-SKY:H11.12

H12.11～
ｶﾒﾗ付き携帯登場
Jﾌｫﾝ:H12.11
ﾄﾞｺﾓ:H13.10
au:H14.4

H13.10～
3Gｻｰﾋﾞｽ開
始
ﾄﾞｺﾓ:H13.10
au:H14.4
Jﾌｫﾝ:H14.12

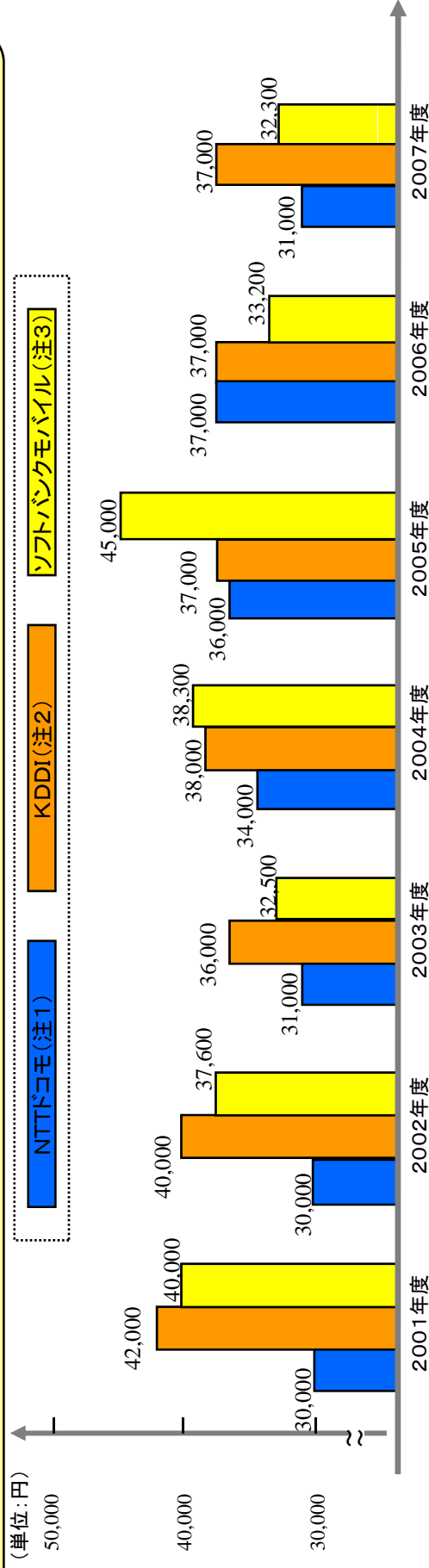
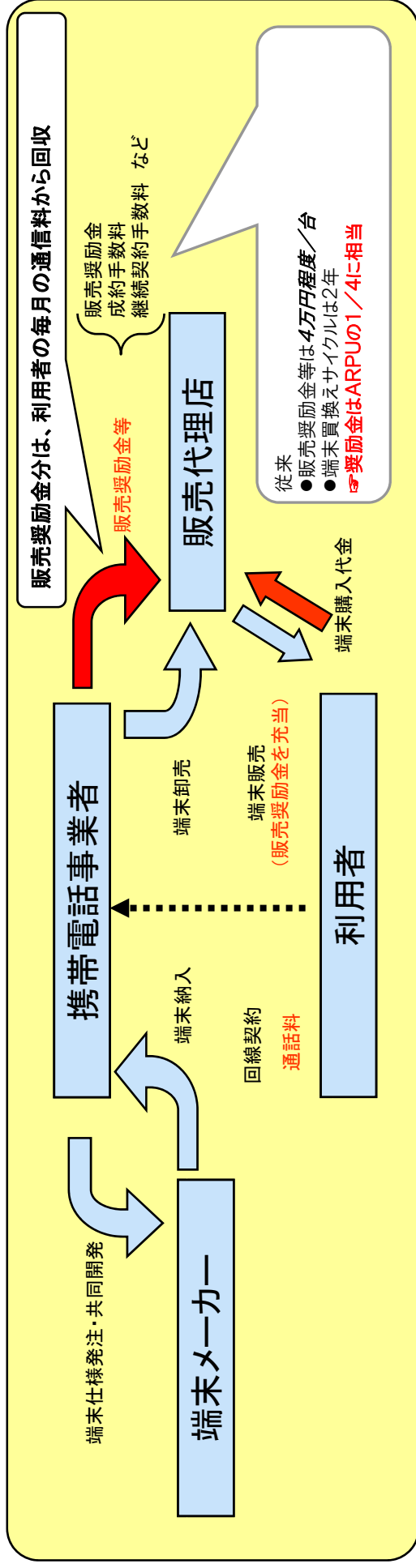
H15.11～
ﾊﾟｹｯﾄ通信料
定額ｻｰﾋﾞｽ開始
au:H15.11
ﾄﾞｺﾓ:H16.6
ﾎﾞｰﾀﾞﾌｫﾝ:H16.11

H16.4～
料金・提供条件の
ﾃﾞﾀﾘﾌ化（届出不
要）

H18.10～
携帯番号
ﾎﾟｰﾀﾋﾞﾘﾃｨ
制度開始

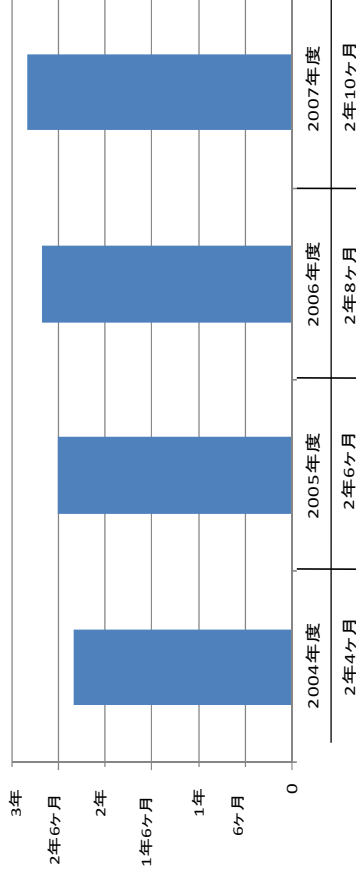
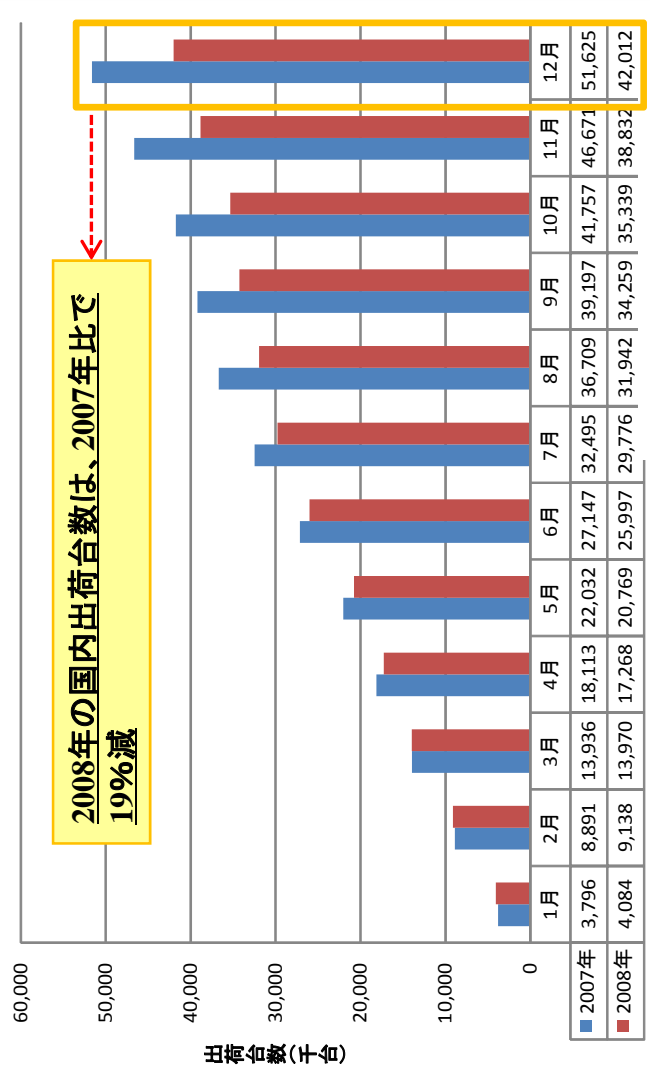
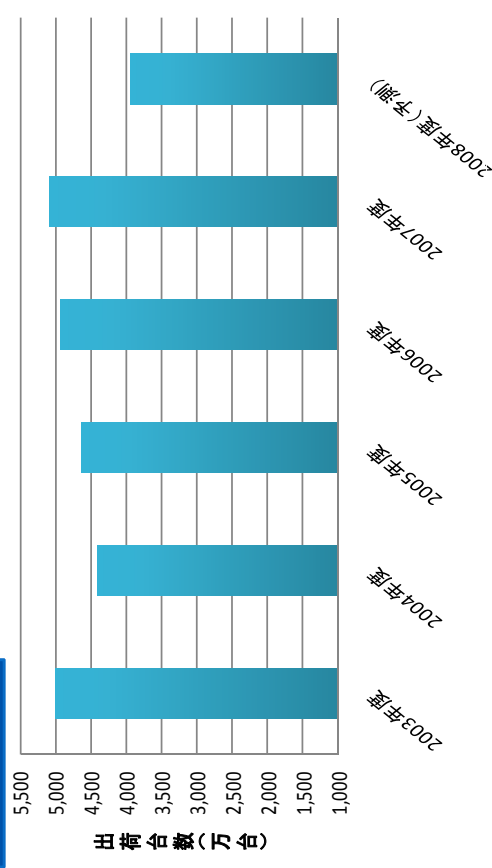
H19.9.21
「モバイルビジネス
活性化プラン」公表

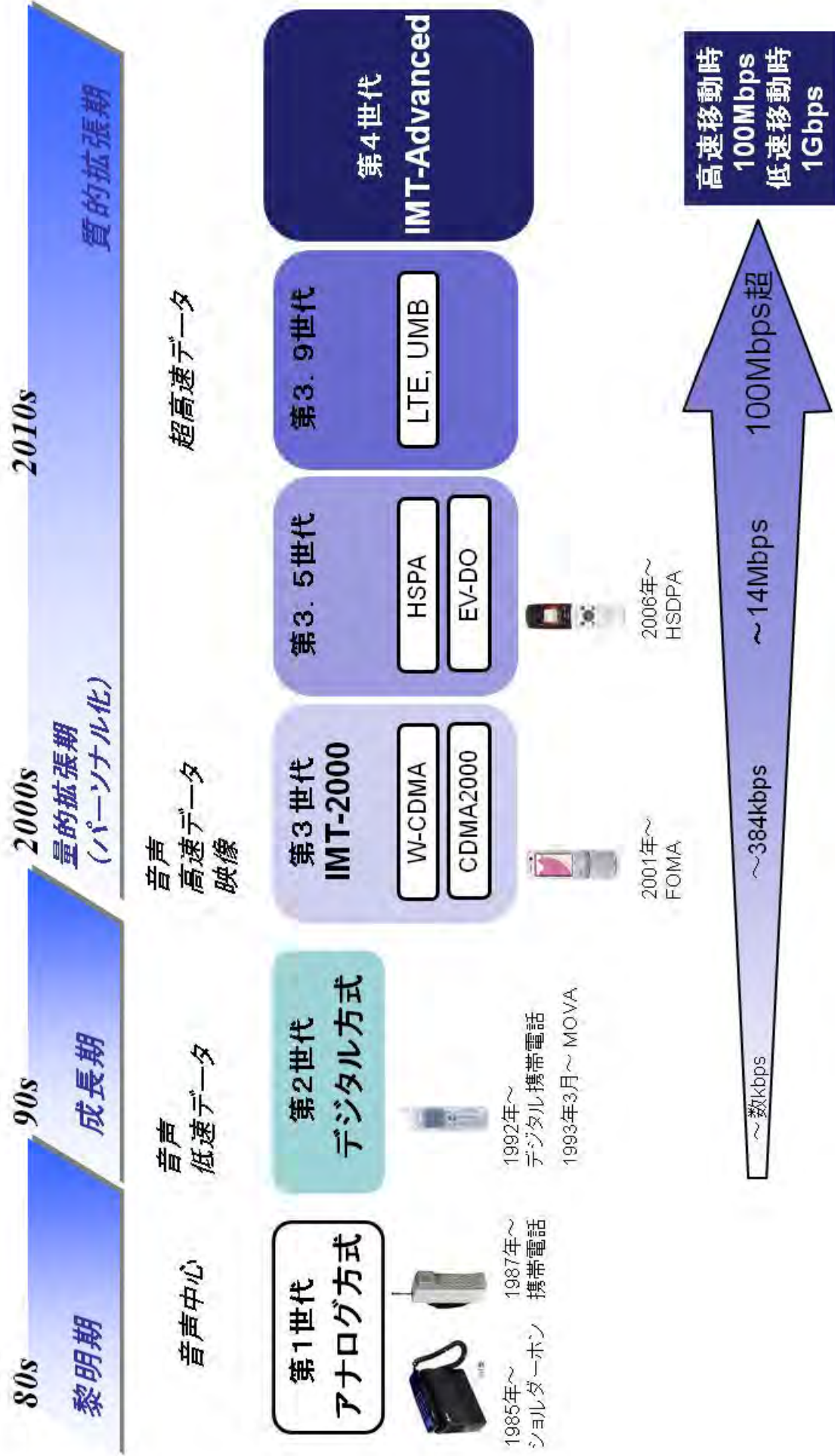
出所：各社決算資料等より作成

資料71　携帯電話の販売奨励金（インセンティブ）の概要

（注1）　2006年度まではNTTドコモのアニュアルレポートより、「販売手数料」及び「端末販売奨励金」を販売奨励金等として記載。
　　　　2007年度はドコモからのヒアリング及びNTTドコモの決算資料等をもとに総務省算出。
（注2）　各年度におけるKDDIの決算資料より、「販売コミッション」及び「販売一時金」を販売奨励金等として記載。
（注3）　2005年度まではボーダフォンの決算説明会資料より、「新規顧客獲得費用」を販売奨励金等として記載。
　　　　2006年度はソフトバンクのアニュアルレポートより、「顧客獲得手数料」を販売奨励金等として記載。
　　　　2007年度はソフトバンクモバイルからのヒアリングに基づき記載。

出所：各社決算資料等より作成

資料72　過去一年に処分した端末の平均使用期間　　端末の国内出荷台数の推移

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2007年	3,796	8,891	13,936	18,113	22,032	27,147	32,495	36,709	39,197	41,757	46,671	51,625
2008年	4,084	9,138	13,970	17,268	20,769	25,997	29,776	31,942	34,259	35,339	38,832	42,012

出所：携帯電話・PHSのリサイクルに関するアンケート調査結果
（（社）電気通信事業者協会、情報通信ネットワーク産業協会）より作成

出所：JEITA統計資料より作成

出所：（株）MM総研[東京・港]資料より作成
（注）出荷台数にはPHS・データカード等は含まれない

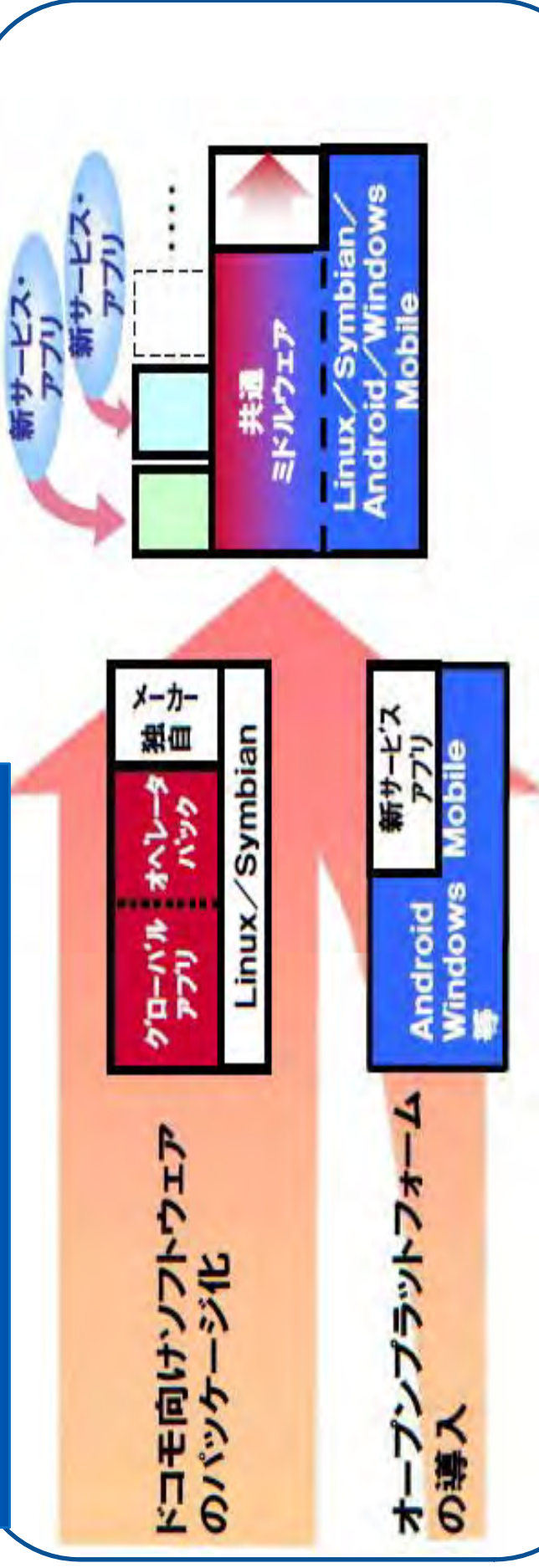
資料73　携帯電話の通信速度の高速化

資料74　移動通信端末の多機能化

資料75　プラットフォームの共通化の動き

移動通信事業者ごとに端末仕様の異なるプラットフォームから、
オープンOSを利用したプラットフォームの共通化の動きも拡大

今後期待される事項

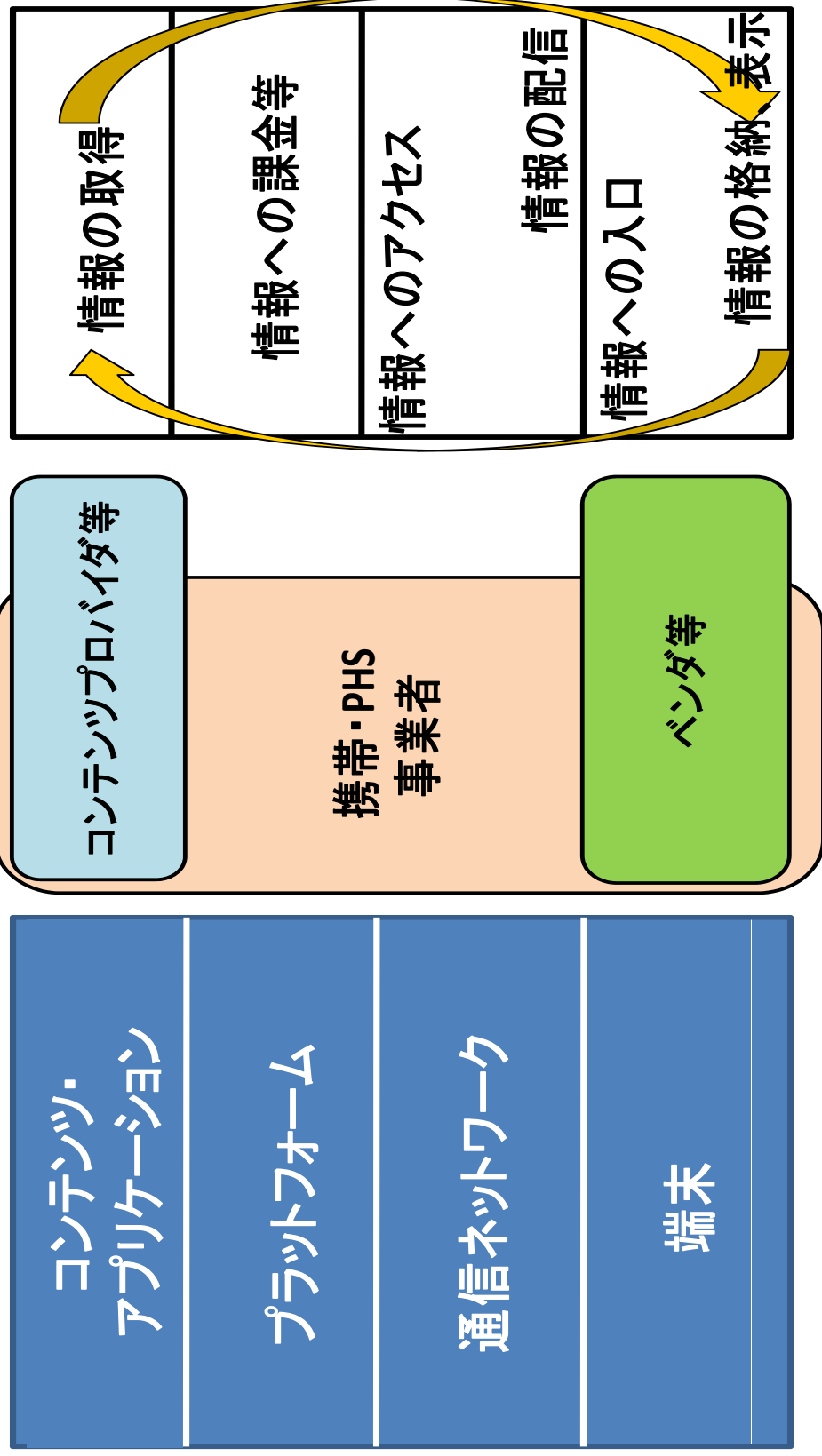
・ソフトウェア開発費の低減による端末価格の低廉化
・ユーザの多種多様なニーズにあったサービス／アプリケーション開発の進展

＜参考＞オープンプラットフォーム　イメージ図

出所：「新たな成長を目指したドコモの変革とチャレンジ」（NTTドコモ公表資料）

資料76　移動通信サービスにおける情報流通機能の現状

移動通信サービスにおける情報流通では、
　移動電話端末～通信ネットワーク～プラットフォーム（通信・課金機能等）～コンテンツ・アプリケーション
といった各機能を縦断する、移動通信事業者主体の垂直統合型のビジネスモデルが主流。

資料77　モバイルコンテンツの市場規模

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
モバイルコンテンツ市場合計	481	1317	1793	2133	2603	3150	3661	4233
その他モバイルコンテンツ市場	97	319	410	455	484	549	749	896
きせかえ市場*2							3	23
待受系市場	84	119	154	189	225	236	248	227
占い市場	36	53	70	87	103	123	158	182
電子書籍市場					3	16	69	221
装飾メール市場*					2	14	55	116
モバイルゲーム市場	19	90	201	270	412	589	748	848
リングバックトーン市場				3	6	13	29	87
着うたフル市場					2	99	237	506
着うた市場			1	28	199	463	522	568
着メロ系市場	245	736	957	1101	1167	1048	843	559

*装飾メール市場＝デコレーションされたHTMLメールのこと。ドコモではデコメ、auではデコレーションメール、ソフトバンクモバイルではアレンジメールと呼称されている。

*2きせかえ市場＝待受画面に加え、メニュー、電池残量などのアイコン・文字フォント等の設定がカスタマイズできるコンテンツ。ドコモではきせかえツール、auではケータイアレンジ、ソフトバンクモバイルではきせかえアレンジ。

出所：モバイル・コンテンツ・フォーラム（MCF）資料より作成

資料78　元素周期表

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**															

*ランタノイド	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
**アクチノイド	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

(黄) レアメタル　(赤) レアメタル備蓄7鉱種

Sc、Y、ランタノイドは、「希土類」として1鉱種扱い

出所：東京都立産業技術研究センターTIRI News

資料79　携帯電話/デジタル家電の一台当たりの貴金属･レアメタルの含有量･割合

製品	本体重量[g/台]	上段：金属含有量（g）　下段：本体重量に占める金属の割合					
		金	銀	銅	パラジウム	ビスマス	セレン
①携帯電話（電池は除く）	80	0.032	0.184	14	0.008	0.016	0.008
		0.04%	0.23%	17.2%	0.01%	0.02%	0.01%
②MDプレーヤー	100	0.023	0.140	9	0.001	0.001	0.001
		0.023%	0.14%	8.7%	0.001%	0.001%	0.001%
③デジタルカメラ	***360***	***0.061***	0.180	***20***	0.001	***0.144***	0.004
		0.017%	0.05%	5.6%	0.0004%	***0.040%***	0.001%
④ビデオカメラ	***930***	***0.093***	***0.586***	***64***	***0.028***	***0.121***	***0.009***
		0.010%	0.063%	6.9%	0.003%	0.013%	0.001%
⑤携帯音楽プレーヤー	50	0.025	0.120	6	0.003	0.002	0.001
		0.050%	***0.240%***	11.3%	0.005%	0.003%	0.001%
⑥DVDプレーヤー	***3,050***	***0.046***	***0.351***	***153***	***0.012***	※	※
		0.002%	0.01%	5.0%	0.0004%		
⑦コードレス電話	***175***	0.021	***0.236***	***18***	***0.017***	※	※
		0.012%	0.135%	10.0%	0.01%		
⑧ポータブルオーディオ	***515***	0.005	0.077	***108***	0.002	※	※
		0.001%	0.015%	***21.0%***	0.0004%		
⑨DVDレコーダー	***4,350***	***0.109***	***0.740***	***261***	***0.022***	※	※
		0.003%	0.017%	6.0%	0.001%		
⑩デスクトップPC	***8,525***	***0.262***	***0.982***	***439***	※	※	※
		0.003%	0.012%	5.1%			

【データ出典】
（①～⑤）DOWAエコシステム（株）資料を基に総務省作成
（⑥～⑨）**Recycling of e-scrap in a global environment: opportunities and challenges**（2007年　調査委託者：EU、　著者：Christian Hageluken、Steven Art）を基に総務省作成
（⑩）総務省調べ

・※：データ未収集またはデータなし
・本体重量が100gを超えるもの、金属含有量や金属の割合が携帯電話より多いものを太字斜体で表記

資料80　端末の売却収入による環境保護活動の推進

NTTドコモ　フィリピンでの植林活動

KDDI　富士山の森づくりプロジェクト

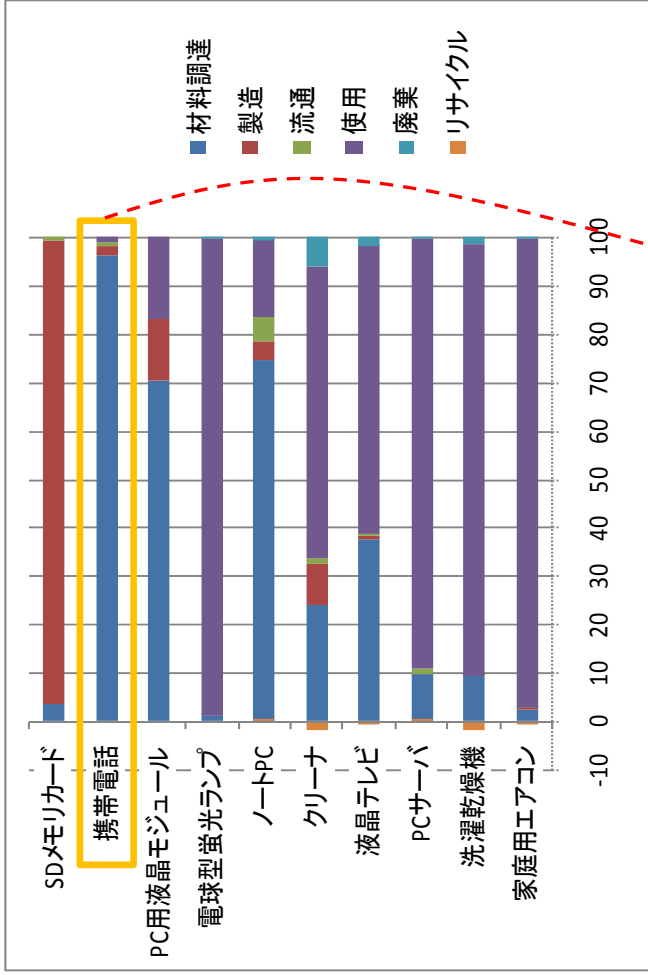
NTTドコモ　ドコモの森づくり

ソフトバンクモバイル
「WWF　南西諸島生きものマップ」 プロジェクト

(C)WWF　JAPAN

出所：研究会　各社説明資料

資料81　家電製品等のライフサイクルにおけるCO_2排出

資料81-1　家電製品等のライフサイクルにおけるCO_2排出割合

出所：総務省調べ

・携帯電話は、材料調達段階でのCO_2排出割合が高い
⇒使用期間が短く、材料の海外での発掘・輸送等の際に発生する環境負荷の割合が高い

端末の再利用・再資源化の推進により、環境にやさしい社会システムの構築に貢献

資料81-2　家電製品等のライフサイクルにおけるCO_2排出重量の比率

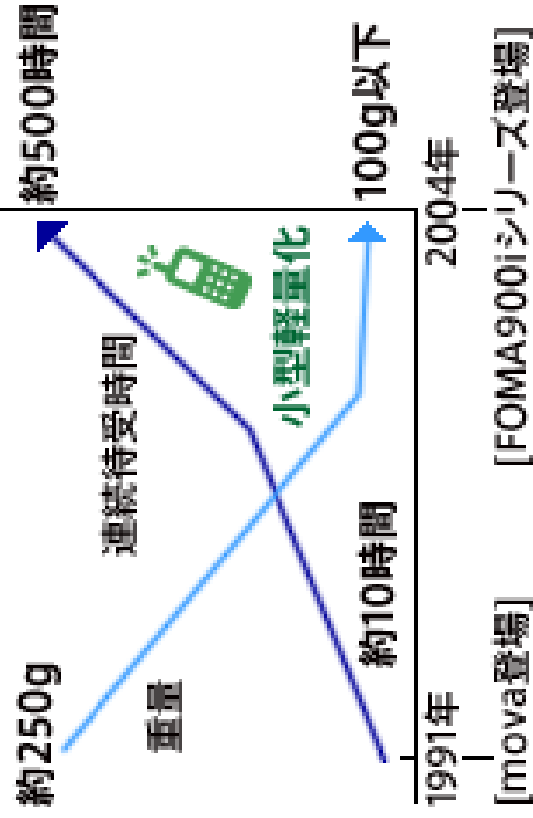
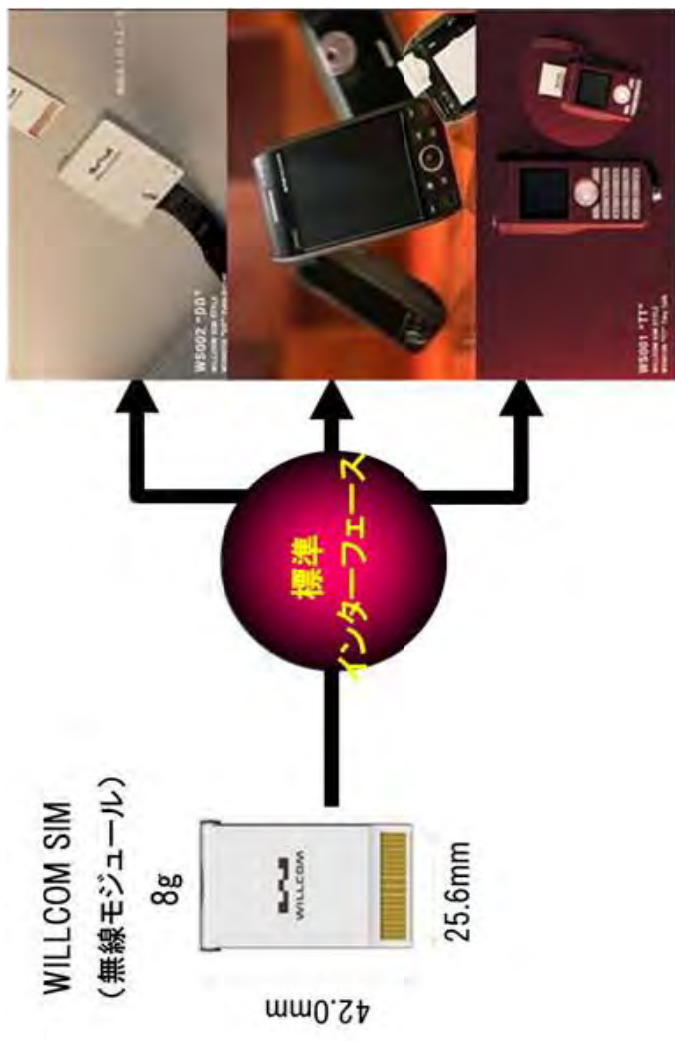
製品群	携帯電話を1とした場合の各製品のCO2排出重量
SDメモリカード	0.154
携帯電話	1
PC用液晶モジュール	1.92
電球型蛍光ランプ	1.92
ノートPC	3.65
クリーナ	3.81
液晶テレビ	16
PCサーバ	75.2
洗濯乾燥機	96.5
家庭用エアコン	176

出所：総務省調べ

製品1台当たりのCO_2排出重量は、ノートPCや液晶テレビと比較しても数分の1～十数分の1

CO2排出重量の大きい他の家電製品のリサイクル数量を増加させることが有効

資料82　リデュースに関する取組

資料83　MRNのシステム

MRNによる回収フロー

広報・啓発

お客様

お客様による二次利用

加入・機種変更・解約時に回収のお願い

回収

持ち帰り

持込み

広報・啓発キャンペーン

リサイクル公表
・回収量
・再資源化率

専売ショップ等

全国約10,400店（平成20年3月末現在）

モバイル・リサイクル・ネットワーク

携帯電話・PHS事業者

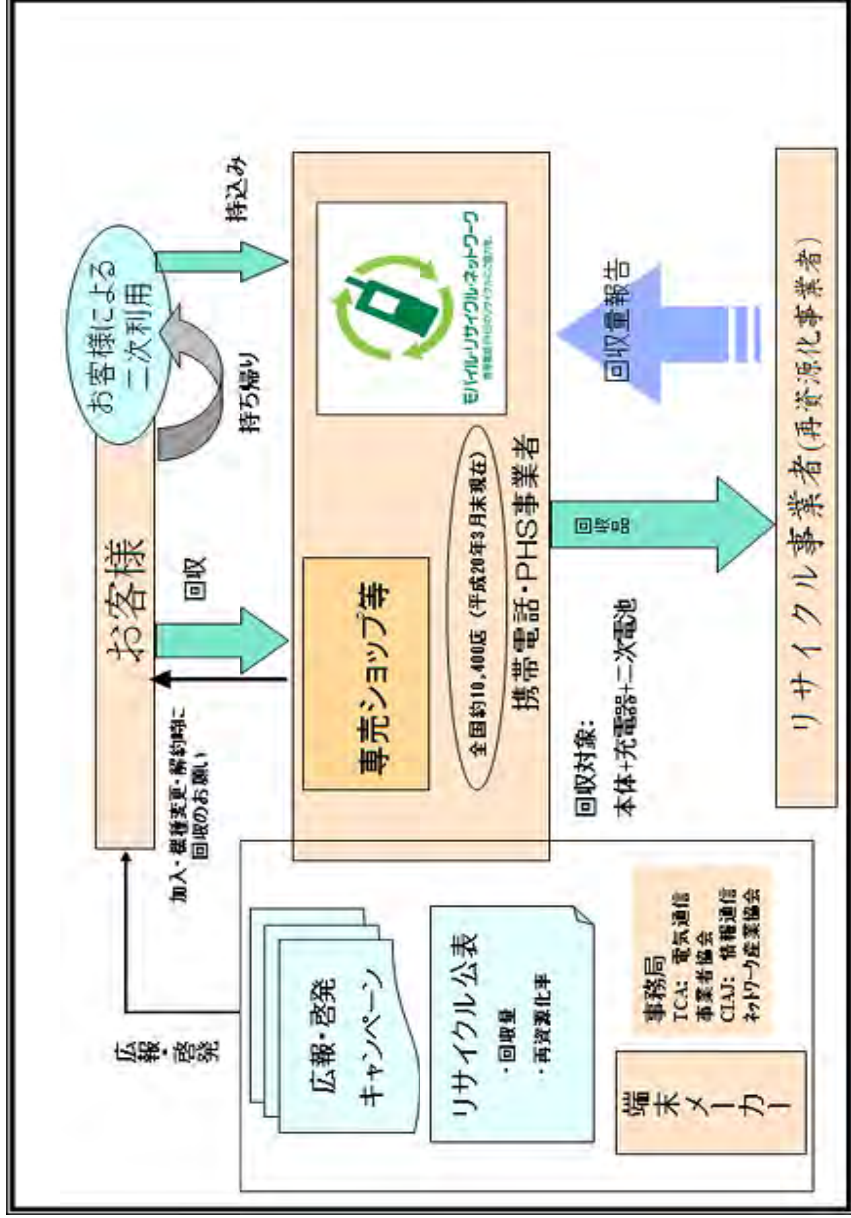
回収対象:
本体+充電器+二次電池

回収品

回収量報告

端末メーカー

事務局
TCA: 電気通信事業者協会
CIAJ: 情報通信ネットワーク産業協会

リサイクル事業者(再資源化事業者)

出所:MRN資料

回収 ボックスの例

出所:ソフトバンクモバイル(株)資料

資料84　部品リユースのイメージ

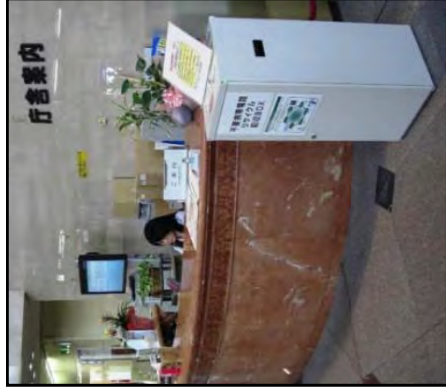
移動電話端末から取り外した液晶表示板等を再利用したワンセグ受信機等が
生産・販売され始めている

出所：三洋商事（株）資料等より作成

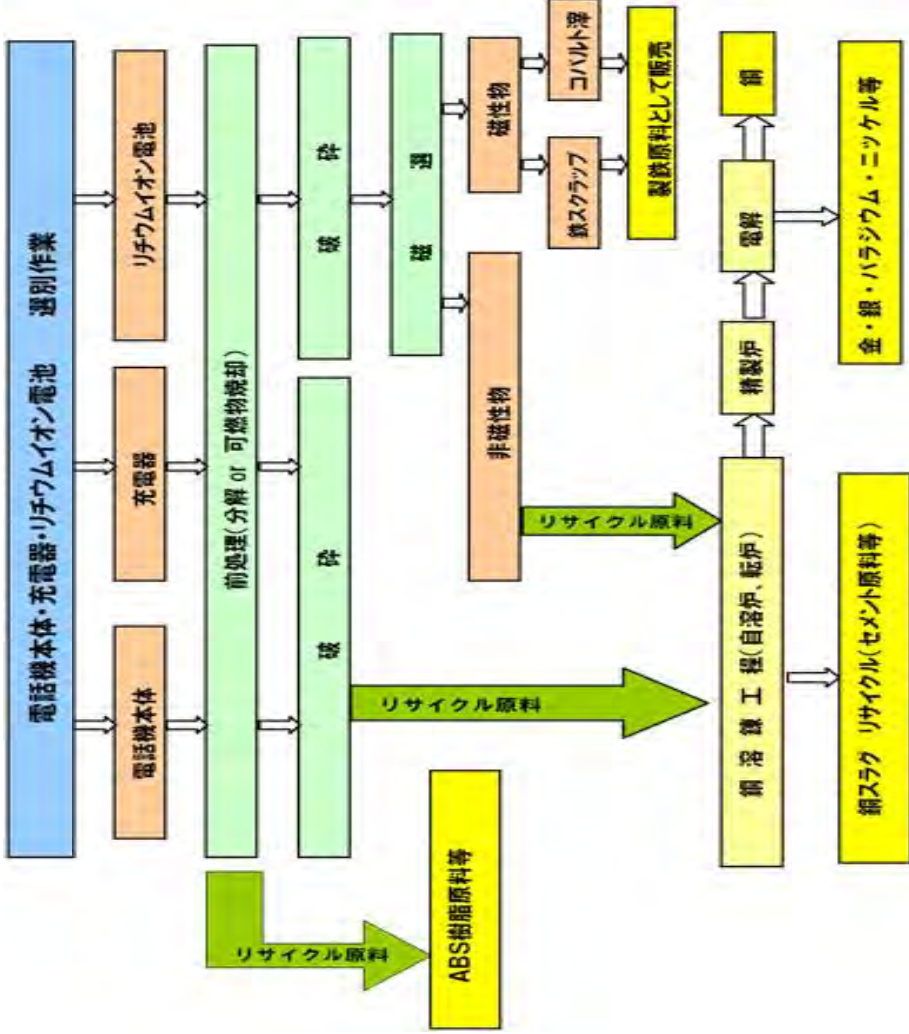
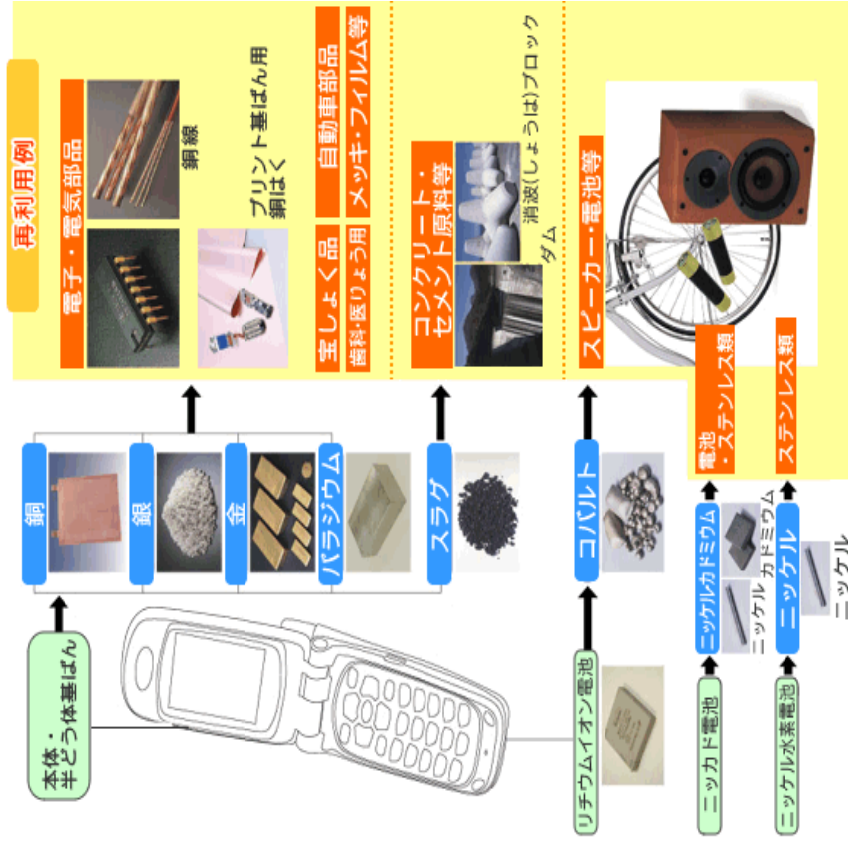
資料85　東京都とMRNの連携による端末回収実験

都内回収実験により回収された金属の重量（推計値）

端末本体	金 25g	銀 126g	銅 5, 053g	パラジウム 12. 6g
充電器	銀 30g	銅 4, 167g	鉄 594g	アルミニウム 297g

回収ボックスの設置例

回収された移動電話端末

出所：東京都資料

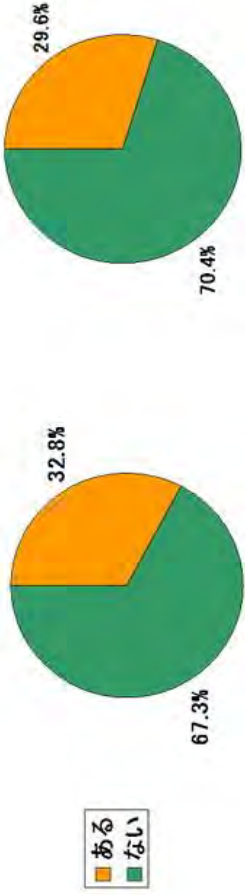
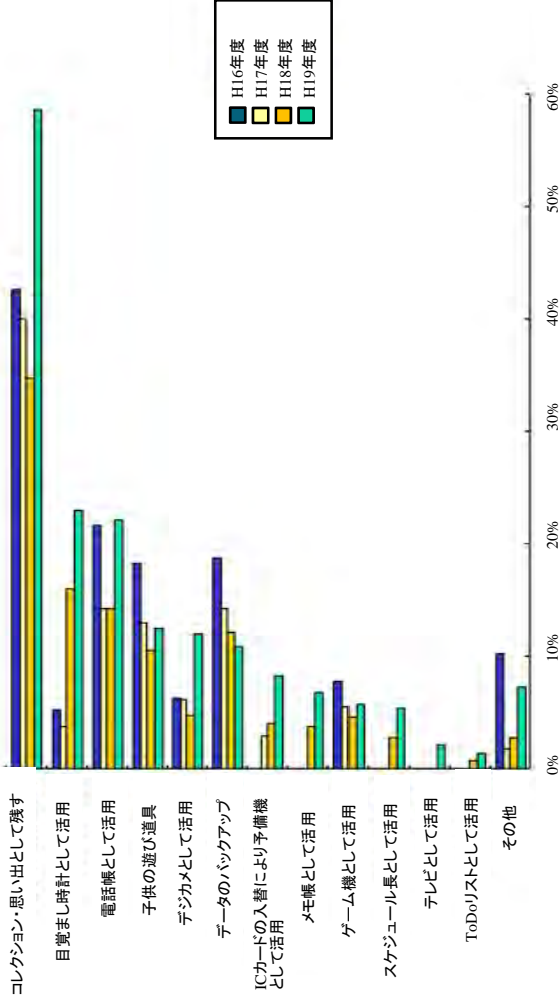
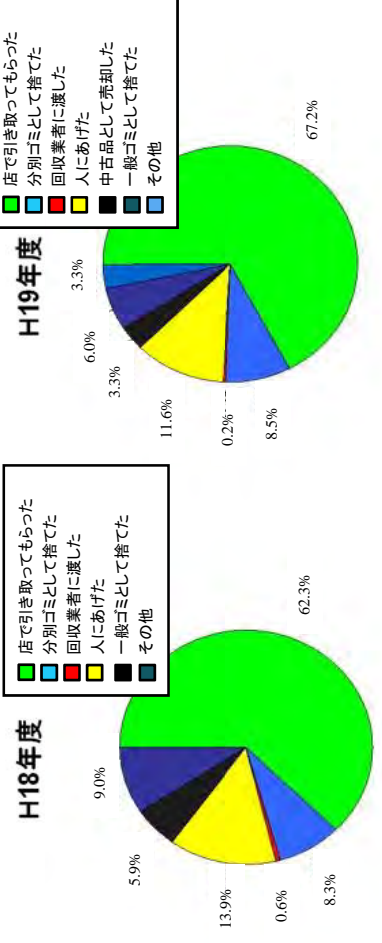
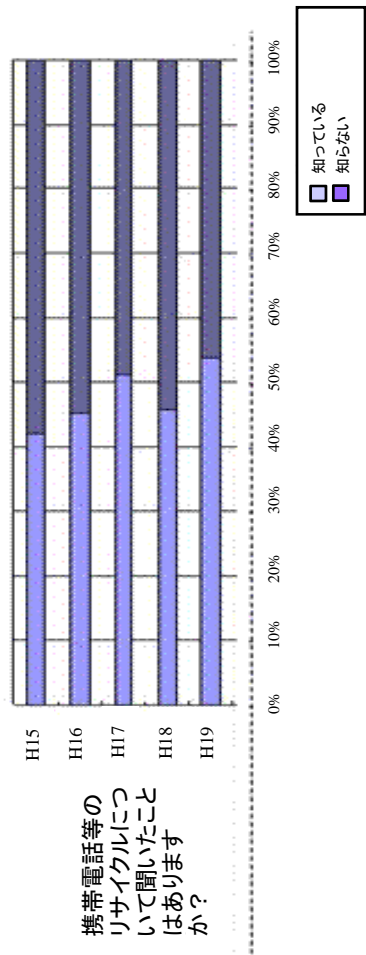
資料86　移動電話端末のリサイクルの仕組み

・ レアメタル等　約10%
（内訳：マグネシウム6.0%、銅4.0%、銀0.1%、金0.02%等）
・ スラグ化率　約50%

出所：MRN資料

資料87　MRNによる端末の回収台数の推移

		ﾓﾊﾞｲﾙ･ﾘｻｲｸﾙ･ﾈｯﾄﾜｰｸ前	モバイル・リサイクル・ネットワーク活動後						
		平成１２年度	平成１３年度	平成１４年度	平成１５年度	平成１６年度	平成１７年度	平成１８年度	平成１９年度
本体	回収台数（千台）	13,615	13,107	11,369	11,717	8,528	7,444	6,622	6,443
	回収重量（ｔ）	819	799	746	821	677	622	558	544
電池	回収台数（千台）	11,847	11,788	9,727	10,247	7,312	6,575	6,133	7,198
	回収重量（ｔ）	304	264	193	187	159	132	125	145
充電器	回収台数（千台）	3,128	4,231	3,355	4,387	3,181	3,587	3,475	3,706
	回収重量（ｔ）	328	361	251	319	288	259	234	250

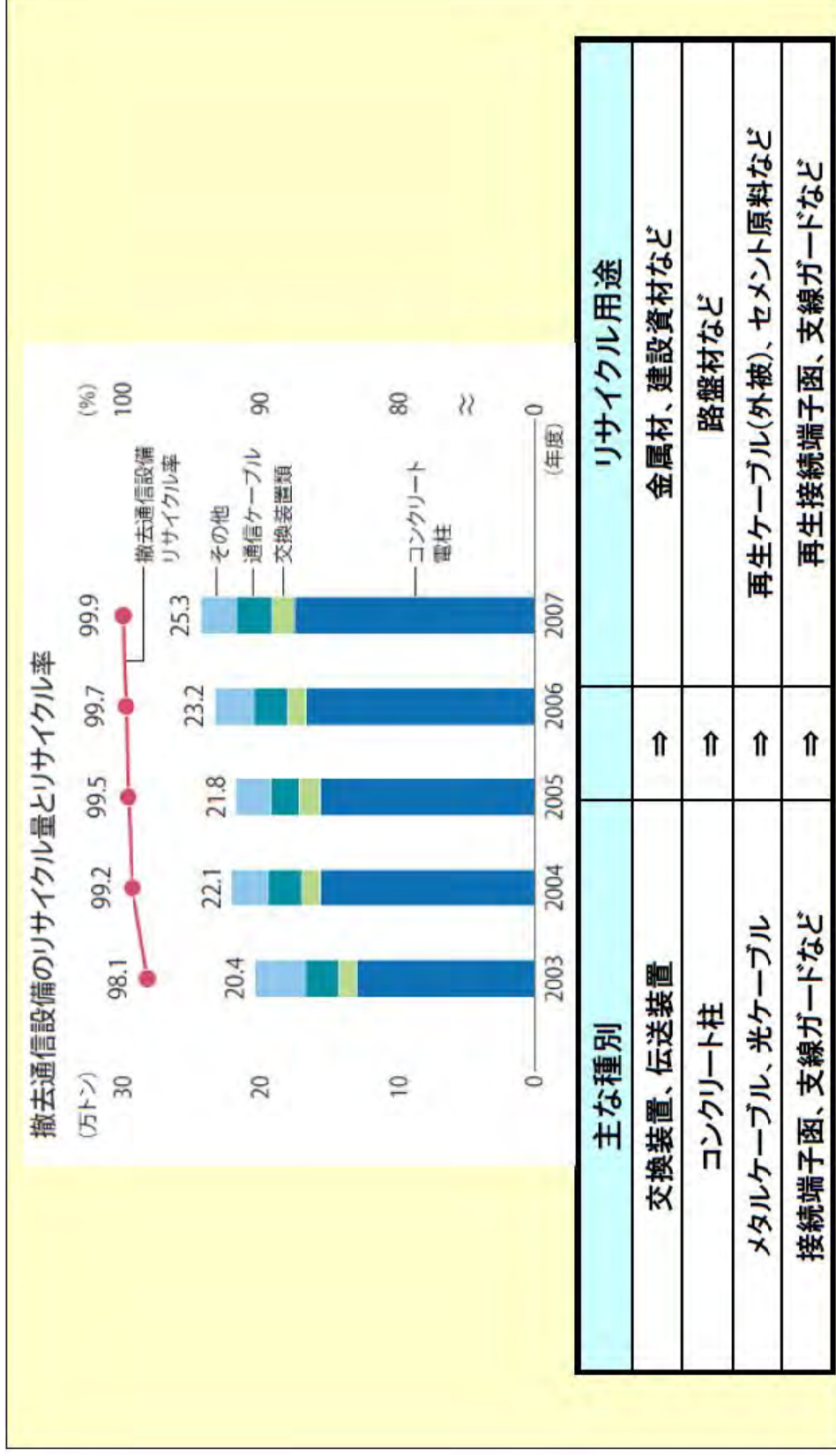
出所：MRN資料

資料88　MRNによるリサイクルに関するアンケート調査結果（2007年度）

出所：MRN資料

資料89　手分解作業による処理工程

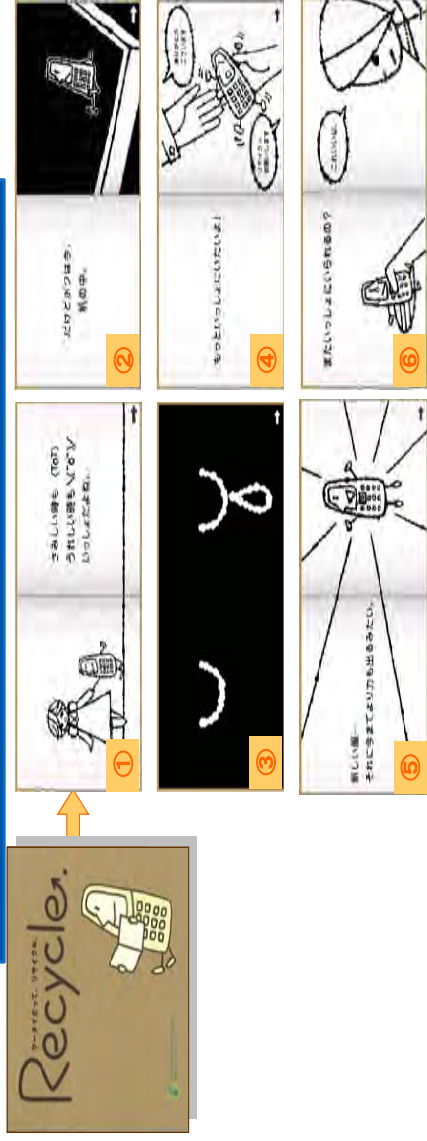
移動通信事業者個別の取組として、可能な限り素材を再資源化するため、
リサイクル作業の前工程に回収された端末の手分解作業を導入

出所：KDDI（株）説明資料より作成

資料90　通信設備等のリサイクル事例

主な種別		リサイクル用途
交換装置、伝送装置	⇒	金属材、建設資材など
コンクリート柱	⇒	路盤材など
メタルケーブル、光ケーブル	⇒	再生ケーブル(外被)、セメント原料など
接続端子函、支線ガードなど	⇒	再生接続端子函、支線ガードなど

出所：日本電信電話（株）説明資料

資料91　移動通信事業者の周知・啓発活動

子供向けリサイクル絵本等の配備

出所：KDDI（株）説明資料

環境イベント、子供向けイベントでのPR

出所：（株）エヌ・ティ・ティ・ドコモ説明資料

テレビ、新聞広告等での企業広告としての宣伝

出所：KDDI（株）説明資料

資料92　データ・コンテンツ移行の取組

出所：（株）エヌ・ティ・ティ・ドコモ説明資料

資料93-1　公式サイトと一般サイトの利用状況①

利用動向調査概要
調査対象：携帯電話やPHSを利用してウェブサイトの閲覧やメールを利用する11歳以上の男女個人
調査手法：携帯電話上でのインターネット調査及びパソコン上でのインターネット調査
有効回答数：3, 178
調査期間：2008年10月7日～14日

（1）有料コンテンツの利用率

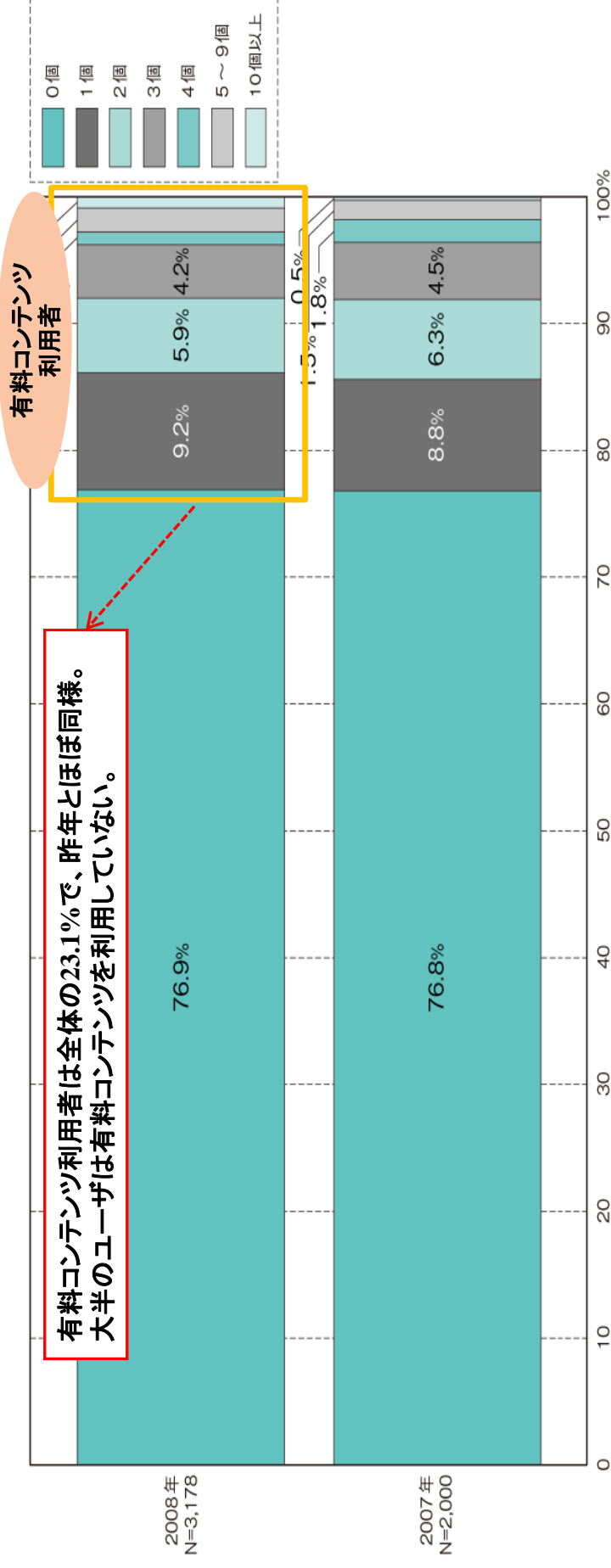
現在利用している有料コンテンツの数が「0個」と答えたユーザが2008年のデータでは約8割を占める一方で、
1個以上の有料コンテンツを利用しているユーザは2割強となっており、2007年の調査とほぼ同様の結果となっている。

資料 1-8-6　現在利用している有料コンテンツの数 [2007 年 -2008 年]

有料コンテンツ利用者
有料コンテンツ利用者は全体の23.1%で、昨年とほぼ同様。
大半のユーザは有料コンテンツを利用していない。

2008年 N=3,178: 76.9% / 9.2% / 5.9% / 4.2% / 1.5% / 1.8% / 0.5%
2007年 N=2,000: 76.8% / 8.8% / 6.3% / 4.5%

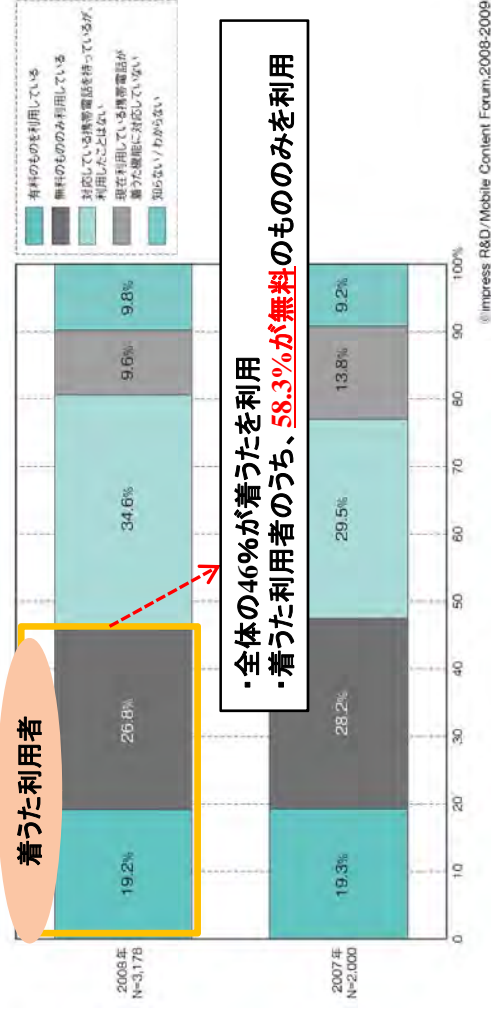
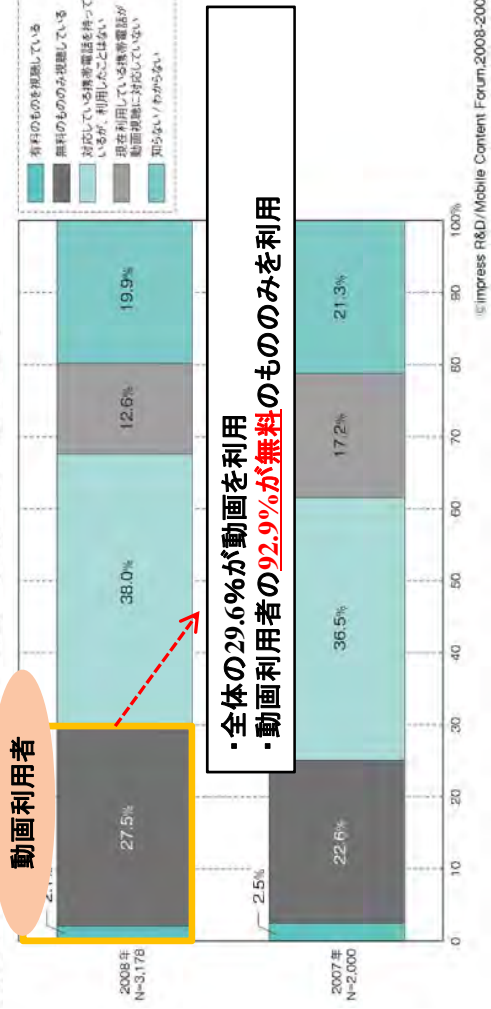
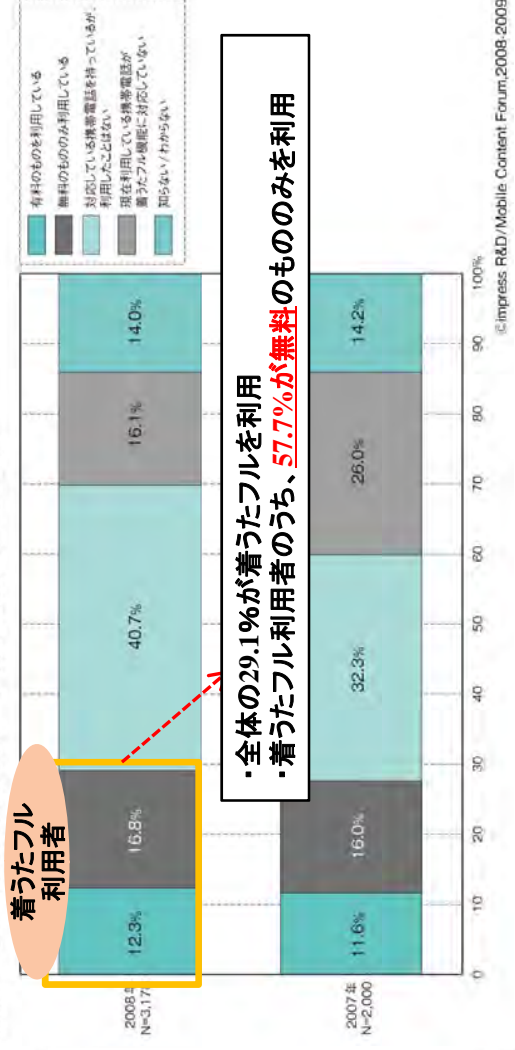
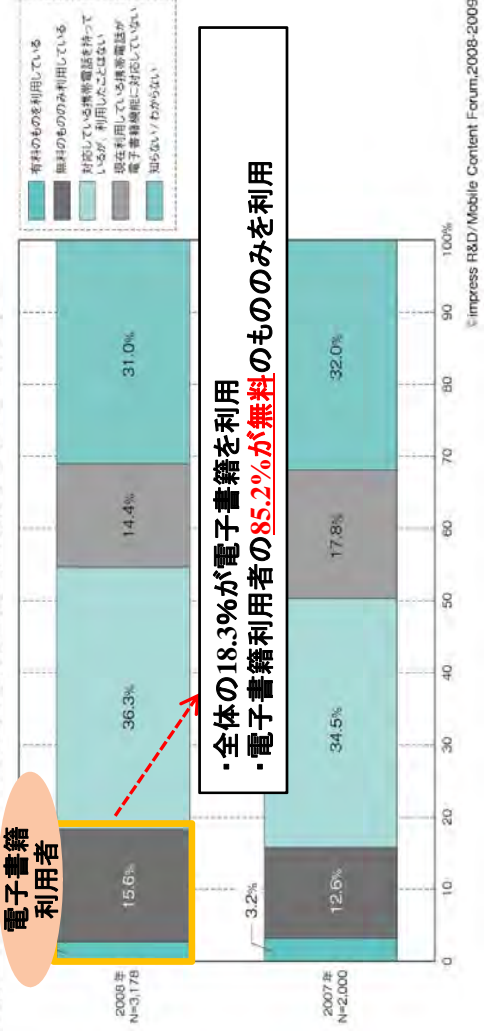
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%

0個 1個 2個 3個 4個 5～9個 10個以上

©impress R&D/Mobile Content Forum,2008-2009

出所：ケータイ白書2009（モバイル・コンテンツフォーラム監修、インプレスR&D発行）より作成

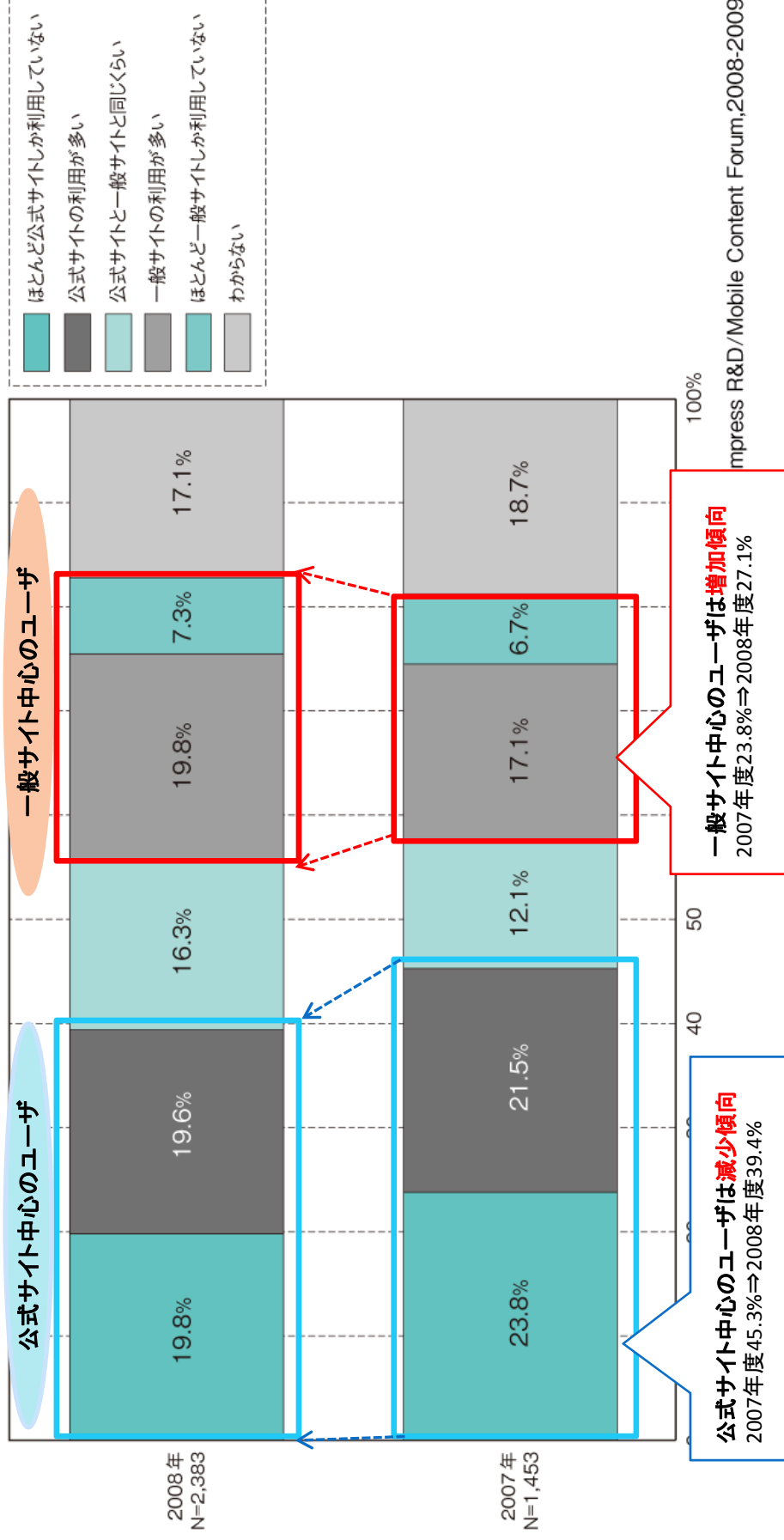
資料93-2　公式サイトと一般サイトの利用状況②

（2）コンテンツの利用状況

着うた、着うたフル、動画、電子書籍といった著作権の関係するコンテンツの利用者は、その大半が無料コンテンツのみを利用している。
公式サイトでも無料サンプルやお試し期間という形で無料コンテンツを配信している場合もあるが、
多くの場合、無料コンテンツは一般サイトで配信されているという。

出所：ケータイ白書2009（モバイル・コンテンツフォーラム監修、インプレスR&D発行）より作成

資料93-3　公式サイトと一般サイトの利用状況③

（3）公式サイトと一般サイトの利用状況

公式サイトの利用者は減少傾向、一般サイトの利用者は増加傾向にある。

資料 1-8-26　携帯電話・PHS の公式サイトと一般サイトの利用状況［2007 年 -2008 年］

（注）なお、最近の傾向として、公式の検索エンジンでも一般サイトが表示されたり、大手SNSサイトのmixiが公式サイト化するなど、
公式サイトと一般サイトの垣根がなくなりつつあるともいわれている。

出所：ケータイ白書2009（モバイル・コンテンツフォーラム監修、インプレスR&D発行）より作成

資料94　Plug-In To eCycling

（1）　携帯電話やPDA等を直接店舗へ持ち込むことができる企業

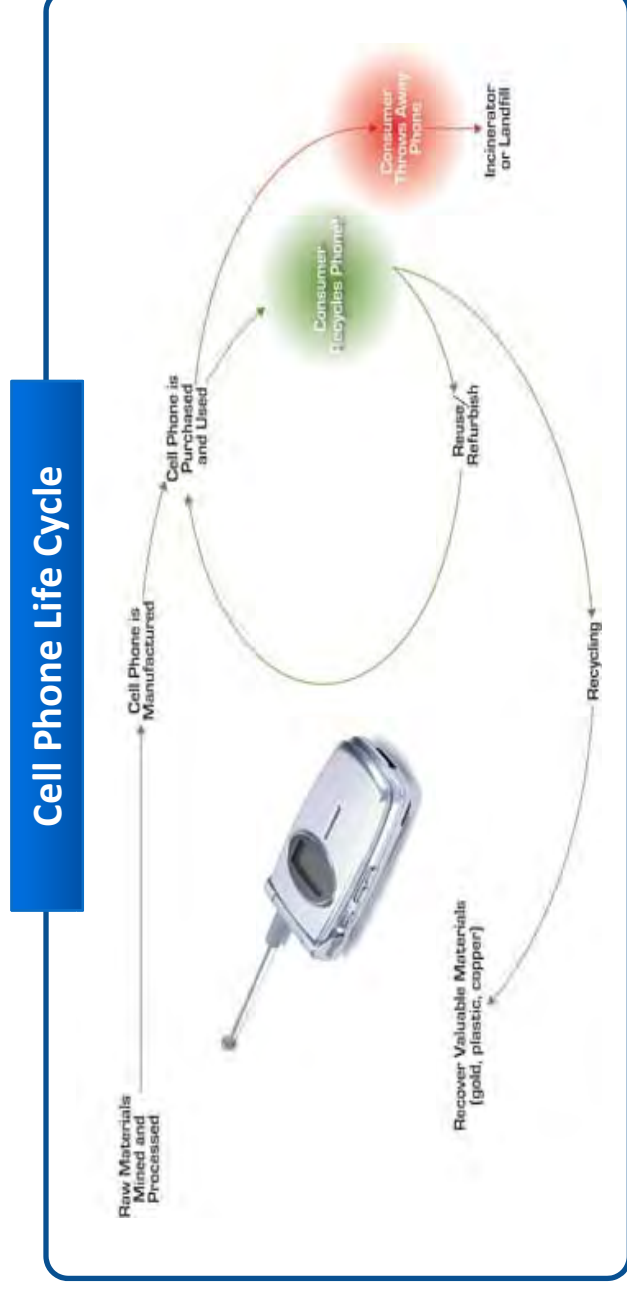
(a)**AT&T**、(b)*Sony Ericsson*、(c)**T-Mobile**、(d)Best Buy、(e)**Sprint**、(f)*LG Electronics*、(g)Office Depot、(h)Staples、(i)**Verizon Wireless**　等

（2）　郵送にて回収を受け付ける企業

(a)*Nokia*、(b)*Motorola*、(c)**Sprint**、(d)*LG Electronics*、(e)*Samsung*、(f)**T-Mobile**、(g)**Verizon Wireless**、(h)*Palm*　等

※　上記では、携帯電話事業者を太字、製造業者をイタリックで表示。その他は量販店

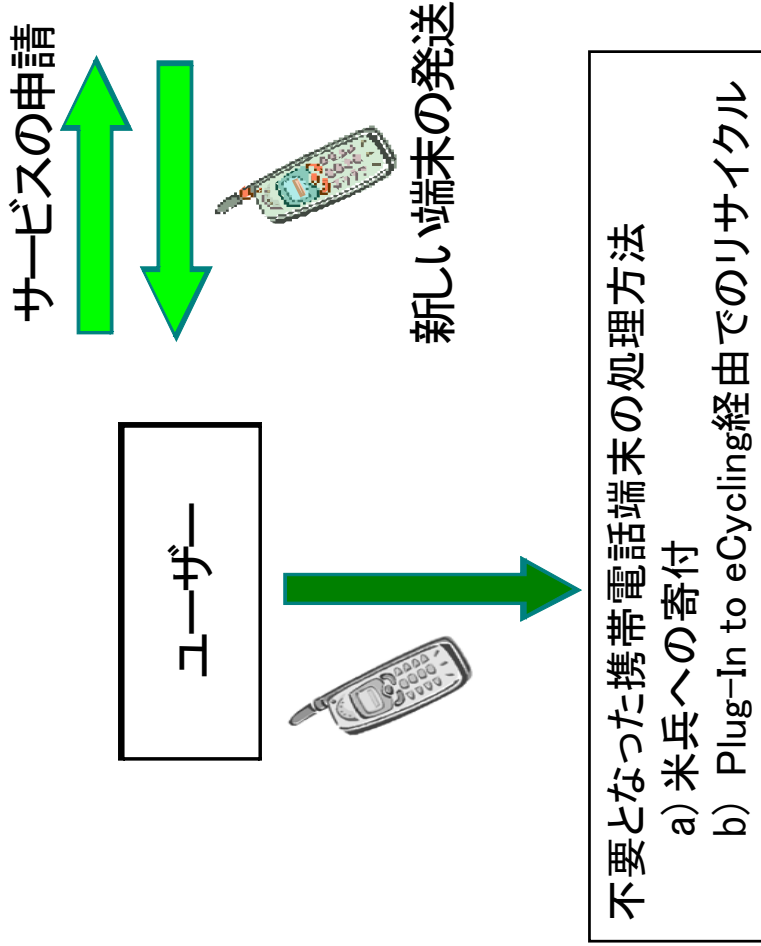
Cell Phone Life Cycle

出所：US-EPA　Recycle Your Cell Phone. It's an Easy Call　ホームページ

資料95　米国の家電製品等のリサイクル実績（2007年）

	生産 [百万台]	廃棄 [百万台]	リサイクル [百万台]	リサイクル回収率 [リサイクル台数/生産台数]
テレビ	26.9	20.6	6.3	23.4%
コンピュータ製品	205.5	157.3	48.2	23.5%
携帯電話	***140.3***	***126.3***	***14.0***	***10.0%***

注：コンピュータ製品はデスクトップPC、ノートPC、CRT、マウス、キーボード。プリンタ、スキャナ、ファックスのこと。

出所：US-EPAホームページより作成

資料96　AT&T社のアップグレードサービス

AT＆Tアップグレードサービス	
①	携帯電話契約内容がアップグレードサービスの対象であることを確認する。
②	AT&Tウェブサイト内のmyWireless Accountからアップグレードオプションを選択する。
③	AT&Tウェブサイトより、機種変更費用や端末の配送スケジュール等が報告される。
④	上記③に同意することで、アップグレード手続を完了。

不要となった携帯電話端末の処理方法
　a) 米兵への寄付
　b） Plug-In to eCycling経由でのリサイクル

出所：AT&T社ホームページより作成

資料97　EU主要国におけるWEEE指令に基づく各国の制度

	スウェーデン	英国	フランス	イタリア
国内制度名	電気・電子機器の製造者責任に関する法令 (SFS 2005:209)[注]	英国電気・電子機器廃棄物規制 SI 2006 No.3289	政令 No.2005-829	大統領令 2005年7月25日 151号
施行開始日	2005年8月13日	2007年1月2日	2005年8月13日	2006年7月25日
現在の義務	○	○	○	○
回収義務者	製造業者 地方自治体	製造業者	小売業者 製造業者	地方自治体 小売業者 製造業者
回収ルール	製造業者は回収された廃電子・電気機器、又は消費者から直接廃電子・電気機器を引き取るためのシステムを構築する義務を負う。エル・クレッツェンは地方自治体と協力して、回収・リサイクルを担当。地方自治体は、一般世帯から出る廃電子・電気機器で直接製造者が引き取らないものに対して、回収、リサイクル等の責務を持つ。	WEEEの対象となる製造業者が支出する基金により、英国政府指定の廃電子・電気機器の回収・リサイクル代行団体を共同運営することで、全ての製造業者が少しずつ、広く負担を行っている。	小売業者は、販売時に消費者から古い機器を回収又は回収業者を手配する。 製造業者は、独自回収システムを構築する又は地方自治体の分別回収システムを費用負担して利用する。	一般世帯からの回収は、人口規模・密度を考慮し、地方自治体が費用負担して対応する。 一方、消費者の買替えは、小売業者が廃電子・電気機器を無料で回収し、再利用等を決定、処分する。一般世帯以外からの廃電子・電気機器は製造業者が対処する。
携帯電話	○	○	○	○
対象回収品	ＩＴ製品、冷蔵庫、洗濯機、照明器具　等	ＩＴ製品、冷蔵庫、洗濯機、照明器具　等	冷蔵庫、テレビ、洗濯機、エアコン　等	冷蔵庫、テレビ、コンピューター、洗濯機　等
回収ポイント設置義務者	製造業者	小売業者 地方自治体	製造業者	製造業者
回収担当者	地方自治体 回収組織	製造業者 小売業者 回収組織	回収組織	地方自治体 小売業者 製造業者
回収組織	地方自治体 エル・クレッツェン	REPIC ICER　等	エコ・オーガニズム エコ・システム　等	コンソーシアム・エコリット ECODOM　等

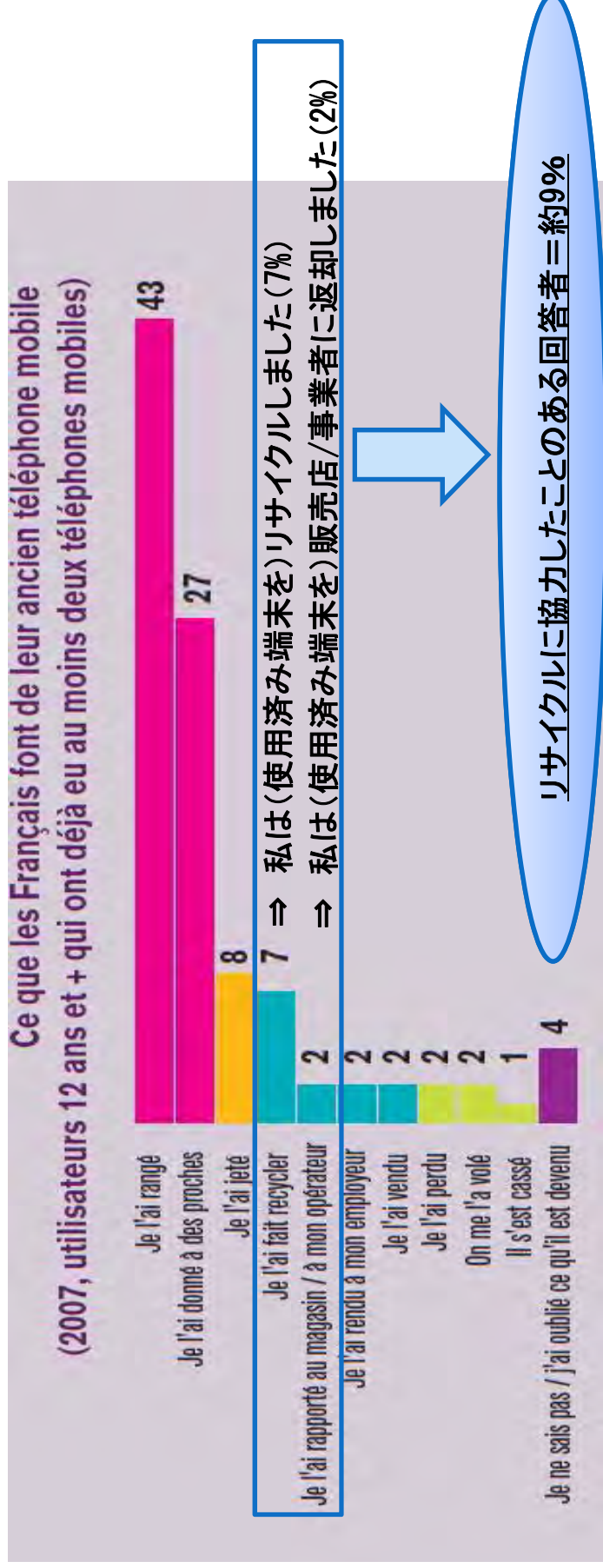
注 ： 正式名称Ordinance on Producer Responsibility for Electrical and Electric Products/SFS2005:209であり、EUのWEEE指令に即した法令。

出所：JETROユーロトレンド、(社)日本機械工業連合会における調査報告書より作成

資料98　WEEE指令における対象品目

No.	カテゴリー	対象品目
1	大型家庭用電気製品	冷蔵庫・洗濯機・衣類乾燥機・電子レンジ・エアコンなど
2	小型家庭用電気製品	電気掃除機・編み機・アイロン・ヘアドライヤー・時計など
3	ＩＴ及び遠隔通信機器	携帯電話・パソコン・プリンター・コピー機・ファックス・電話など
4	民生用機器	ラジオ・テレビ・ビデオ・オーディオアンプ・楽器など
5	照明機器	蛍光灯・放電灯・高圧ナトリウムランプなど
6	電気・電子工具	ドリル・のこぎり・ミシン・旋盤など
7	玩具	ビデオゲーム機・携帯型ビデオゲーム機・スポーツ器具など
8	医療関連機器	心電図測定器・透析機器・分析機・人工呼吸器など
9	監視及び制御機器	煙検知機・熱制御器・サーモスタット・監視測定機器など
10	自動販売機	キャッシュディスペンサー・自動販売機など

出所：JETROユーロトレンドより作成

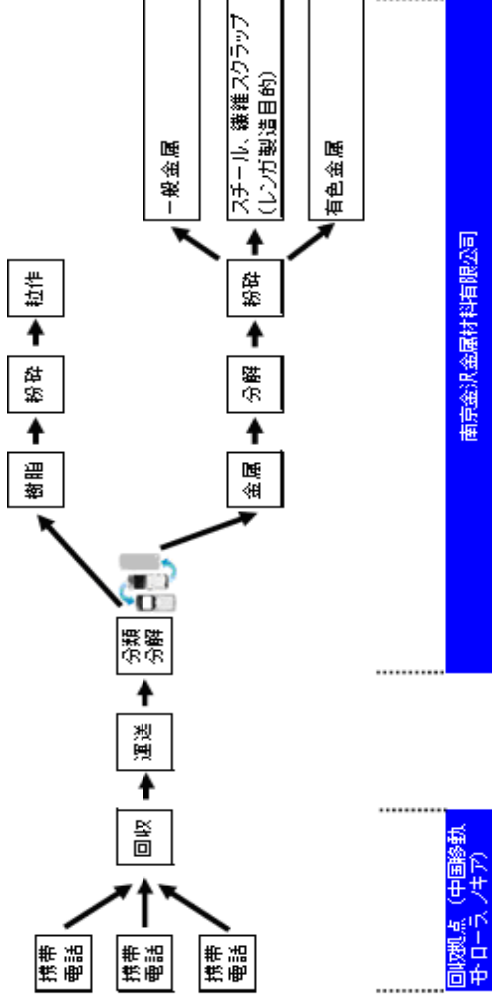
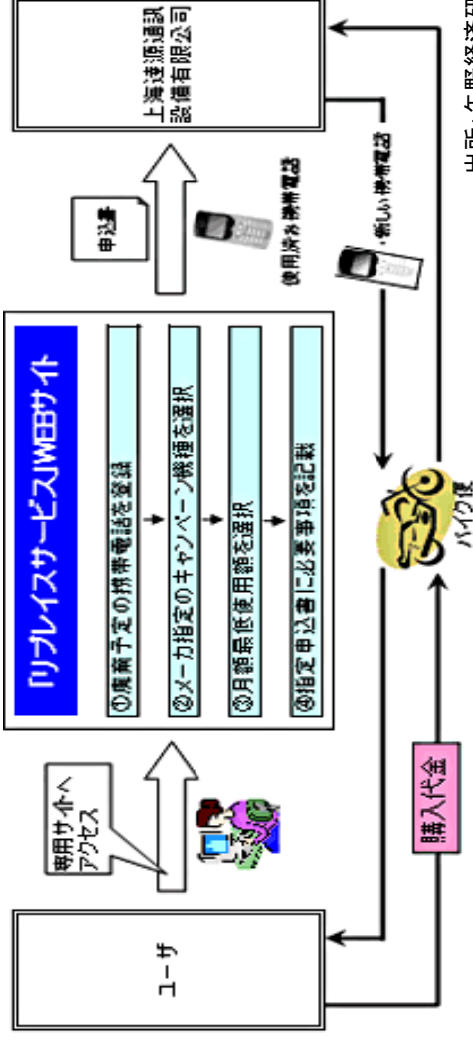
資料99　仏国の携帯電話事業者協会（AFOM）によるアンケート調査

＜その他の主な回答＞
・私は（使用済み端末を）自宅に保管しています（43%）
・私は（使用済み端末を）近親者等に譲渡しました（27%）
・私は（使用済み端末を）廃棄しました（8%）

出所：AFOM資料より事務局作成

資料100　英国（ShP社）におけるリサイクルサービス

ShP Limited	
①	ShP社に対して中古端末（バッテリー含）を送付
②	ShP社にて端末の整備・検査（5～10日間）（SIMカードや端末に残っているデータを消去）
③	買取代金を小切手にて郵送

出所：ShP社ホームページより作成

資料101　中国における端末回収の取組

資料102　専売店でのサンプル調査の調査項目

Q1．今回、古い携帯電話・PHSの回収（リサイクル）にご協力いただけますか。

選択肢	分類
□ 思い入れがあるから、コレクションとして集めている □ 自分の所有物、なんとなく	①所有意識
□ 住所録、予定表として使っている □ デジカメや時計、ゲーム機、音楽プレーヤ、ワンセグ受信機として引き続き使いたい □ ICカードを入れ替えて予備機として使いたい	②端末機能の継続利用
□ ダウンロードしたソフト（着うた、ゲーム、待ち受け画面等）が新しい機種に移行できない □ データ移行が面倒（上記に該当するコンテンツ以外で）	③データ・コンテンツの移行問題
□ 個人情報の漏えいが不安	④セキュリティ意識
□ その他（　　　　　　）	⑤その他

Q2.　使用していない携帯電話・PHSで、自宅に残っているものは、何台ありますか。

携帯電話（PDC）＿＿台　第三世代携帯電話（3G）＿＿台　PHS＿＿台　不明*＿＿台　*機種はわからないが、自宅に残っている携帯電話

Q3.　どうしたら携帯電話・PHSのリサイクルは進むと思いますか、自由にご記入ください。

Q4.　今回の来店以前に、携帯電話・PHSのリサイクルの取組についてご存じでしたか。

□ 知っていた　□ 知らなかった

Q5.　携帯電話・PHSのリサイクルについて、ご感想をお聞かせ下さい。

Q6.　その他

■1 今回、お持ちいただいた古い携帯電話の機種名をご記入ください。

携帯電話（PDC）　第三世代携帯電話（3G）　PHS

機種名＿＿＿＿＿　機種名＿＿＿＿＿　機種名＿＿＿＿＿

■2　お客様の年齢に当てはまる選択肢をチェックしてください。

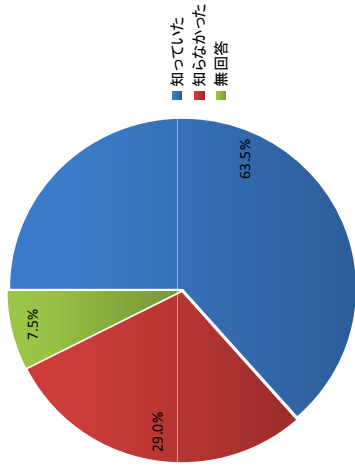
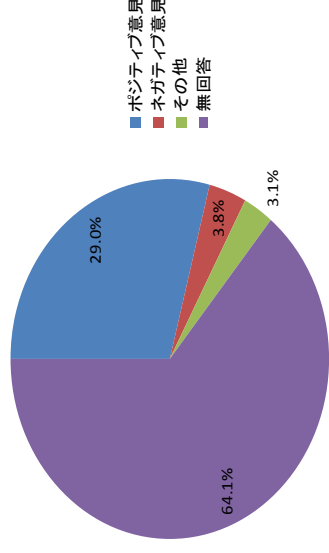
□ ①14歳以下　□ ②15～19歳　□ ③20～24歳　□ ④25～29歳

□ ⑤30～39歳　□ ⑥40～49歳　□ ⑦50～59歳　□ ⑧60歳以上

■3　お客様の性別をチェックしてください。

□ 男性　□ 女性

資料103　専売店でのサンプル調査の結果（Q4、Q5）

Q4 リサイクル活動の認知度

Q5 リサイクル活動に対する意見

リサイクルに対する主な感想、意見等（Q5）

ポジティブ意見

- 今のリサイクルの方法は、いろいろな意味で最も安心、便利なものだと思う。これまでは知らなかったため、愛着がある機種をいつまでも保存していた
- ショップに来て初めて知ったので、リサイクルして欲しいことをアピールすればいいのではないか、と思った。
- どう処分していいのかわからなかったが、CMを見てリサイクルのことを知り、ショップに持って来た
- リサイクルの流れの詳細が知りたい。チラシ等が欲しい
- 新聞で使用済みの携帯から金属がリサイクルできると書いてあった。資源をムダにしないためにいいことだと思う
- 最初は思い入れがあって持ち帰ったとしても、案外いらなくなる。リサイクルがとても大切だということをもっときちんと説明すれば、前向きに考えてくれると思う。
- 情報漏れが怖くて家に置いていたが、ショップなら安心できる
- 資源の少ない日本では、希少金属の回収をより進めたほうがよいと思う
- ちゃんと穴を開けて廃棄してくれるため、安心できる

ネガティブ意見

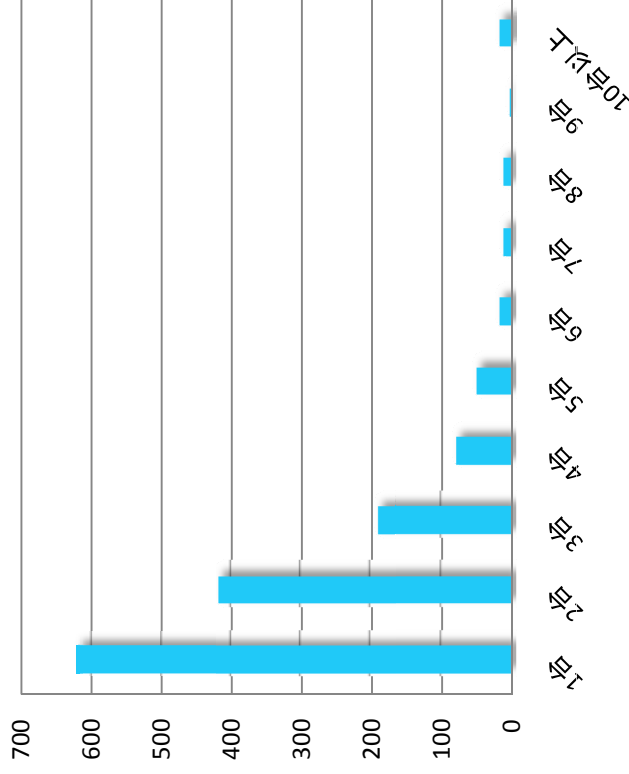
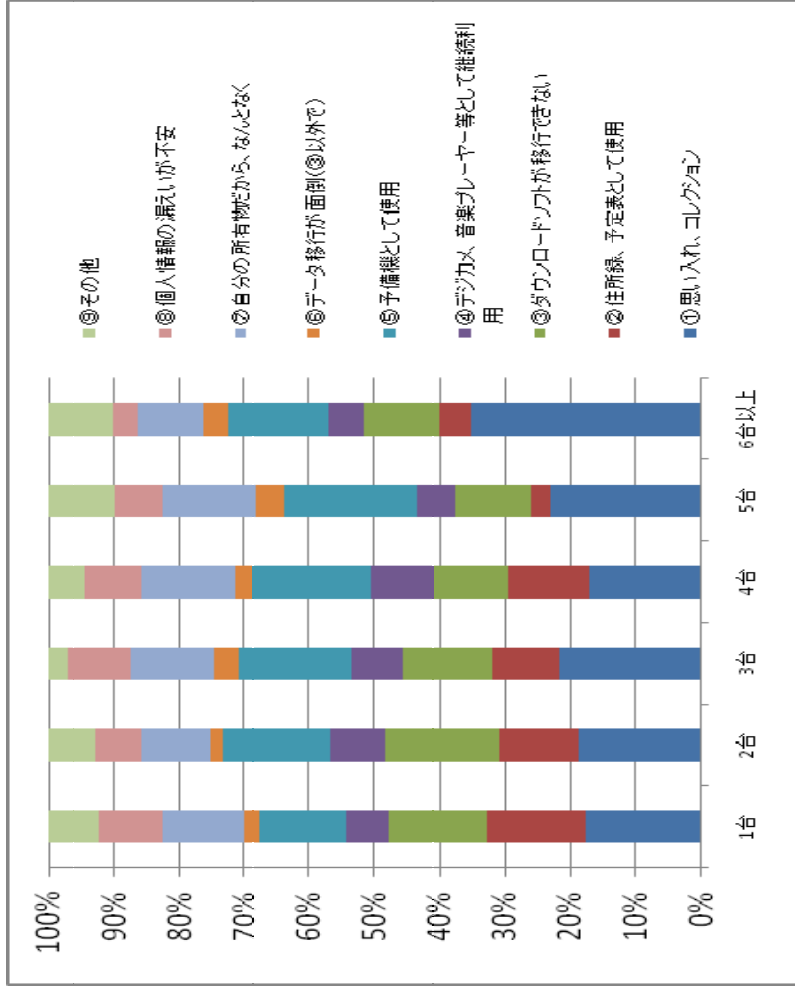
- リサイクルは必要だと思うが、端末の価格が高いので気軽にリサイクルできない
- とても良い活動だが、どの様にリサイクルされているかがわからない
- レアメタルが貴重なのは良く知っているが、ユーザーレベルだとそれほどの意識がない
- リース等の所有権設定がない限り、一度所有したものは、家、車などと同様、個人の感覚によるところで判断されるので、それを崩すためには価格設定が一番インパクトがあると思う
- リサイクルによって得られたメリットを利用者に還元していないので何かしらの施策を練った方がいいと思う
- 情報流出のリスクが高いので廃棄の方が望ましいのではないか
- 良いことだが、バックアップやICカードの普及で継続して端末を使用できる為、強制的に回収は出来ないと思う
- 窓口受付やサイン等で手間がかかる

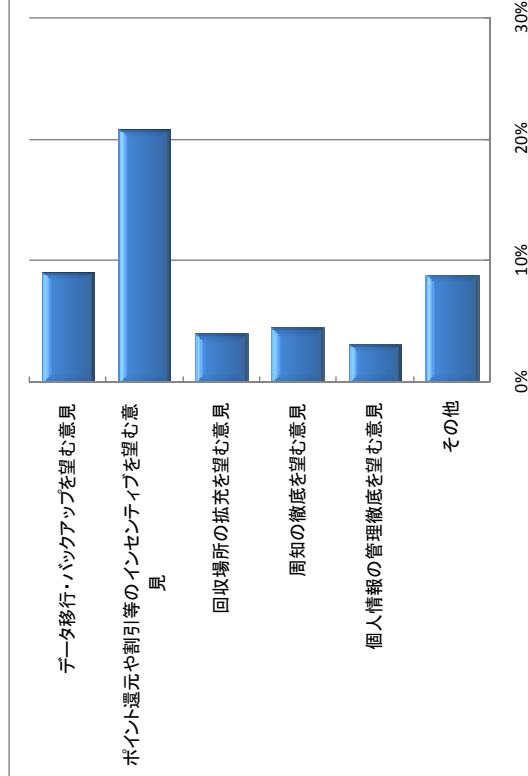
その他

- 早くレアメタルに代わる代替金属を開発して欲しい

資料104　専売店でのサンプル調査の結果（Q1）

資料105　専売店でのサンプル調査の結果（Q2）

Q2 自宅に残っている携帯電話等の台数別の人数分布（単位：人）

自宅に残る端末台数（Q2）と端末を自宅に持ち帰る理由（Q1）との相関

- 自宅に残る端末の台数が多いほど、持ち帰る理由が「①思い入れ、コレクション」である割合が高くなる傾向
- 自宅に残る端末台数が少ないほど、持ち帰る理由が「②住所録、予定表として使用」である割合が高くなる傾向

資料106　専売店でのサンプル調査の結果（Q3）

＜データ移行、バックアップを望む意見＞

- ➢メールアドレス、メモリ、メール履歴の完全コピーを可能にして欲しい
- ➢カードに全てのデータを保存し、カードを入れ替えるだけで機種変更ができる仕組みを作る
- ➢新機種へのデータ移行を短時間で全て出来れば、回収は進むと思う
- ➢データをどこかにバックアップできればいい
- ➢データ移行の共通プラットフォームを作り、普及させる

＜ポイント還元や割引等のインセンティブを望む意見＞

- ➢古い電話をもってきたら、キャッシュバックおよび月の通話を何円か値引くサービスをする
- ➢ポイントにかえてくれる（エコポイント制度などをつくる）
- ➢回収する時に金額やポイントをつける
- ➢携帯電話の下取りをして欲しい

＜回収場所の拡充を望む意見＞

- ➢ショップ以外でも不要の携帯電話・PHSが受け取れるようにすればいい。コンビニ等で回収BOXを設置したらいい
- ➢ポスト投函等のような手軽な仕組みにして欲しい

＜周知の徹底を望む意見＞

- ➢どれだけ大切な資源が携帯に入っているのかを周知する
- ➢新機種の宣伝なみのアピールをする
- ➢カタログやCM、商品の箱等に告知があると良い

＜個人情報の管理徹底を望む意見＞

- ➢個人情報の流出等がなく、安全であることがわかる様になれば協力しようと思う
- ➢情報漏えいの強化が進めば、回収率もよくなる
- ➢個人情報の漏えいが心配なので、リサイクルを所有者の目の届くところで行うといいと思う
- ➢回収された携帯電話のデータが完全に消え、復元不可能とわかる事。穴が開く程度だと不安

＜その他＞

- ➢個人の気持ちの問題だと思う
- ➢機種を全てレンタルにする
- ➢機種変更後の携帯は何も使えなくすればよい。デジカメ、音楽視聴可では回収が進まない

資料107　携帯電話サービス販売員等に係る検定試験（ケータイ実務検定）

概要

専売店等の販売員等の資質向上を図り、消費者が携帯電話サービス等の契約の際、正確な情報に基づく選択を可能とするため、総務省では、携帯電話販売員等に係る検定試験（MCPC：モバイルコンピューティング推進フォーラム）を後援している。

2009年1月28日に第1回検定試験が行われ、約2200名の受験者が参加した。今後、本検定試験は年2回程度定期的に開催される予定である。

出題内容

a）携帯電話サービスに関する基礎的な知識
b）移動電話端末の機能に関する基礎的な知識
c）各種アプリケーションやコンテンツに関する基礎的な知識
d）迷惑電話・迷惑メール対策、フィルタリングサービスの利用方法等、携帯電話サービス等を安心・安全に利用するための基礎的な知識
e）使用済み携帯電話の回収に関する基礎的な知識